G Ital Med Lav Erg 2007; 29:3, 469-863
www.gimle.fsm.it
© PI-ME, Pavia 2007

# POSTER

# SESSIONE SORVEGLIANZA SANITARIA

## P-01

## COMPLIANCE ALLA SORVEGLIANZA SANITARIA PERIODICA IN GRUPPI DI LAVORATORI ESPOSTI A DIVERSI TIPI DI FATTORI DI RISCHIO LAVORATIVI.

L. Martina

*Alss 10 Veneto. Portogruaro (Ve)*

***COMPLIANCE TO REGULAR HEALTH SURVEILLANCE IN WORKERS WITH DIFFERNT WORK RELATED RISK FACTORS***

***ABSTRACT.*** *The Author examined in The Time of Twelw Months (October 2006/October 2007) a sample of 371 Workers exposed at different Types of Risck Factors (See Tab. I) with the Aim of to Express one Judgment of Fitness at The Specific Task and PreVenction and Therapie of the Professionals Diseases. The 74. 52% of the Workers to Obtain one Judgment of Fitness Absolute and the 25. 48 % one Judgment of Fitness with Specific Limitation.*

*The Casistic to understanding a Number of 316 Male (85. 17%) and 55 Female (14. 83%) .*

*The Middle Age of the Sample it's 38. 17 Year with DS:9. 77, and it's therefore juvenile, middle. To come Explained in the Tab. III the Percentage of Internistic Diseases obtained in The Fitness with Limitation. The Symptoms of Phatologiemost attend aren't: The Arterial Ipertension (29. 17%) , following to Low Back Pain/Artrhosis (15. 63%) , afterwards the Ear Deafness for Noise (14. 58%) and The sharp or Chronic Bronchitis (12. 50%) .*

*The Subject Workers aren't dependent to Questionnnaire about the Job Satisfaction (JCQ di Karasek R) about the Stress (Pisa Stress Questionnaire of CA Pruneti at 32 Items) and about the Alexithimic Characteristic (Test Tas-20) . The Outcomes aren't explained in Tab. IV. It's Already explain, that Judments of Not Fitness absoluted to haven Heavy repercussion about the Psychosomatic Health of the Workers and of Your Family System with one increased Psychosocial Risck and Inability, and therefore Judgment of Fitness at Work with specific Limitation aren't to indicate for adaptation the Worker at the best Work and Task.*

### INTRODUZIONE

Le principali motivazioni alla visita medica preventiva e periodica sono le Seguenti: la prevenzione delle patologie di origine lavorativa e professionale, l'integrazione psicosomatica Soggettiva e sociotecnica; la riduzione, elaborazione e controllo dei diversi fattori di Rischio lavorativi, il miglioramento della Qualità e della Percezione del Lavoro, del clima organizzativo e della Qualità della vita, l'applicazione della legislazione sul diritto del Lavoro e Sorveglianza sanitaria Ex DPR 303/56, DPR 277/91 DL. 626/94 e DL. 25/2002. Tali obbiettivi vengono raggiunti Mediante l'applicazione costante di Norme di Prevenzione, Sicurezza e Integrazione e Lunghi Periodi di applicazione della Sorveglianza Sanitaria effettuata sui 371 lavoratori/ci esposti ai diversi tipi di Fattori di Rischio.

### MATERIALI E METODI

**Premessa**

a) La Sorveglianza Sanitaria ex art. 16 e 17 del DL. 626/94 prevede l'effettuazione di accertamenti sanitari preventivi (Prima dell'assunzione) e periodici mirati a valutare lo stato di idoneità psicofisica e l'integrità psicosomatica del Lavoratore preposto alla mansione specifica e l'assenza di patologie organo specifiche da conversione interna di stressors o internistiche del Lavoratore, con conseguenti norme di Prevenzione e prescrizioni, in caso di problemi di adattamento/inserimento al lavoro.

Il problema diagnostico clinico non è prevalentemente legislativo / Normativo, ma lo è di Medicina del Lavoro, interna e psicosomatica neurofisiologica e di Epidemiologia professionale, descrittiva ed analitica con visita medica e test e indicatori di dose ed effetto precisi, che si svolge nel corso del Tempo su ampie casistiche. La Medicina del Lavoro è una disciplina multiprofessionale, che si avvale della collaborazione di medicina Interna, medicina psicosomatica, scienze fisico chimiche e matematiche, Ingegneria, Igiene e Medicina Preventiva, monitoraggio biologico, sia per quanto riguarda la prevenzione, diagnosi e terapia della malattie professionali, sia per quanto riguarda la prevenzione dello stress psicosomatico, vissuto o rilevato mediante Test Psicometrici ed Interviste o convertito internamente agli Organi e apparati del soma anatomo/fisiologico e soggettivo.

b) Sono stati sottoposti a Sorveglianza Sanitaria Periodica nel Periodo Ottobre 2006/Ottobre 2007 N°371 lavoratori (Iterati 2 volte:N°145 dall'Ottobre 2005 al Luglio 2006 e N°226 nel periodo Ottobre 2006/Ottobre 2007; 316 M, 85. 17% e 55 F, 14. 83%. Età media: 38. 17con DS:9. 77) di diversi e specifici comparti lavorativi artigianali e, dopo visita medica accurata con esami strumentali complementari giudicati Idonei alla mansione, idonei con prescrizioni e non Idonei. L'età media è: 38. 17 a con DS: 9. 77. I risultati sono esposti in Tab. I.

I giudizi di Idoneità sono formulati, attualmente, in modo assoluto o con prescrizioni e limitazioni, indicando il tipo, il modo e le caratteristiche delle limitazioni e prescrizioni.

Tale soluzione è attualmente migliore per poter agevolare l'inserimento/adattamento dell'Uomo/Donna al Lavoro nella complessa e Multimediale società del 2007.

La frequenza selettiva e percentuali dei sintomi delle patologie con prescrizioni e Limitazioni sono Esposti in Tab. III. È possibile, sulla base della conoscenza del ciclo tecnologico lavorativo, descrivere il Tipo di mansione, i principali fattori di rischio dell'esposizione e uno Score variabile da 4 a 10 sulla difficoltà E Qualità del compito lavorativo e mansione, a seconda dello svolgimento di un compito Semplice/Medio, Medio/Difficoltoso e Complesso/Altamente Tecnologico. Tale classificazione delle Mansioni con Score specifico è esposta in Tab. II.

### RISULTATI

Sono stati visitati nel Periodo Ottobre 2006-Ottobre 2007 (Iterati 2 volte:145 dall'Ottobre 2005 al Luglio 2006 e 226 nel Periodo Ottobre 2006 Ottobre 2007) N°371 Lavoratori di Diversi comparti artigianali soggetti a Sorveglianza Sanitaria ex Normativa vigente. Sono stati formulati N°275/371 (74. 12%) giudizi di Idoneità assoluta e 96/371 (25. 88%) Giudizi di Idoneità con prescrizioni o Limitazioni.

I risultati specifici per gruppo di mansione sono esposti in Tab. I.

**Tabella I. Classificazione delle Mansioni e N° di Idoneità complete (2) e con Prescrizioni, Limitazioni (3)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Agricoltori.Vivai | 51 | 37 | 14 |
| Carpenteria metallo leggera | 48 | 34 | 14 |
| Carpenteria metallo e legno | 5 | 5 | 0 |
| Officina Meccanica agricola | 1 | 0 | 1 |
| Officina tubi in metallo | 5 | 4 | 1 |
| Elettromeccanico motori Diesel | 1 | 1 | 0 |
| Carrozzeria meccanici automobili | 12 | 11 | 1 |
| Elettrotecnici | 16 | 14 | 2 |
| Dirigenti Impresa | 6 | 5 | 1 |
| Elettromeccanici Ferrovie | 15 | 11 | 4 |
| Lavorazione gomme a freddo | 7 | 5 | 2 |
| Falegnameria | 31 | 20 | 11 |
| Lavoratori arredi | 23 | 16 | 7 |
| Piastrellista | 1 | 1 | 0 |
| Edili Muratori | 35 | 24 | 11 |
| Collaboratrice scolastica | 1 | 0 | 1 |
| Lavoratori pozzi artesiani | 1 | 1 | 0 |
| Lavoratrici Pulizie Ambientali | 5 | 2 | 3 |
| Impiegati Magazzino | 6 | 4 | 2 |
| Manutenzione Impianti GPL | 8 | 8 | 0 |
| Appr.Ristoratori.Camerieri | 5 | 2 | 3 |
| Segretari /e VDT | 40 | 34 | 5 |
| Termoidraulici | 32 | 24 | 8 |
| Verniciatura Industriale | 11 | 7 | 4 |
| Trasporto Pacchi Postali | 2 | 2 | 0 |
| Insegnante Elementari | 1 | 1 | 0 |
| Ispettrice Polizia | 1 | 1 | 0 |
| Rappresentante Farmaceutico | 1 | 1 | 0 |
| Totale lavoratori | 371 Lavoratori/ci | 275 Idonei (74.12%) | 96 Idonei con Prescrizioni (25.88%) |

**Tabella II. Tipo di Mansione, fattori di Rischio principali e secondari. Score di difficoltà del compito**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Agricoltori.Vivai | Polveri organiche,erbe,piante, movimentazione carichi biomeccanico,antiparassitari. | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 7 P |
| Magazzino tubi in metallo | Polveri di metallo,movimentazione manuale di carichi,neurologico, infortuni | Fattori psicosociali,stress e organizzazione del Lavoro | 7P |
| Carpenteria metallo Leggera | Polveri di metallo,fumi di saldatura,rischio biomeccanico,infortuni | Fattori psicosociali,stress e organizzazione del Lavoro | 7P |
| Carrozzeria automobili | Carteggiatura metalli,movimentazione carichi manuali biomeccanico,Rumore, vibrazioni | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 7P |
| Elettromeccanici Ferrovie | Campi EMG,polveri di ferro e metalli,rischio biomeccanico.rumore, vibrazioni | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 7P |
| Elettrotecnici | Infortunio elettrico,rischio biomeccanico,patologie da metalli,plastiche | Fattori psicosociali, stress e organizzazione del lavoro | 7P |
| Falegnamerie | Polveri di Legno esotico o duro,batteri e muffe, Rischio Biomeccanico,rumore,vibrazioni,infortuni | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 7P |
| Dirigenti Impresa | Lavoro al VDT,stress,coping Lavorativo | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del lavoro | 10 P |
| Lavoratori arredi | Polveri di Legno,materie plastiche,rischio biomeccanico,infortuni, tetano | Fattori psicosociali,stress e organizzazione del Lavoro | 7P |
| Piastrellista | Polveri edili,silice,silicati,movimentazione carichi,antitetanica | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 7P |
| Edili Muratori | Polveri di cemento,silice, silicati,rischio biomeccanico,rumore,vibrazioni,infortuni,tetano | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 7P. |
| Ristoratori camerieri | Polveri ambientali,infezioni, movimentazione carichi manuali,infortuni | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 7P |
| Collaboratrice scolastica | Polveri ambientali,movimentazione carichi manuali,detersivi | Fattori psicosociali, stress e organizzazione del Lavoro | 4P |
| Pulizie ambientali | Polveri ambientali,detersivi, Rischio Biomeccanico, HBV,HCV,tetano, Infortuni | Fattori psicosociali,stress e organizzazione del Lavoro | 4P |
| Termoidraulici | Polveri edili,metalli,rumore,vibrazioni,movimentazione manuale di carichi biomeccanico | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 7P |
| Manutenzione Impianti GPL | GPL liquido,solventi,rischio biomeccanico,infortuni, tetano | Fattori psicosociali,stress E organizzazione del Lavoro | 7P |
| Segretari/e VDT | Lavoro ai VDT,polveri ambientali e carta copiante,stress,mobbing | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 10 P |
| Impiegati magazzino | Lavoro ai VDT,Rischio biomeccanico,polveri ambientali,tetano | Fattori psicosociali,stress e organizzazione del Lavoro | 7P |
| Trasporto pacchi postali | Rischio biomeccanico,visivo, stress,tetano | Fattori psicosociali e organizzazioni del Lavoro | 7P |
| Insegnante elementare | Lavoro intellettuale,stress,burn out, polveri ambientali | Fattori psicosociali,stress ed Organizzazione del Lavoro | 10 P |
| Rapp.farmaceutico | Stress e organizzazione del Lavoro,sostanze chimiche | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 7P |
| Ispettrice Polizia | Stress e Burn Out,Infortuni | Fattoripsicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 10 P |
| Verniciatura industriale | Polveri di vernici,rumore,rischio Biomeccanico, vibrazioni,campi Emg a bassa frequenza | Fattori psicosociali,stress e Organizzazione del Lavoro | 7P |
| Tipo di Mansione | Fattori di Rischio chimico,fisici e biologici | Fattori di rischio psicosociali(Vedi Tab.4) | 174 P |

**Tabella IV. Test e Questionari somministrati ai Lavoratori**

| | | |
|---|---|---|
| Job Content Questionaire Di R.Karasek a 52 items | N°7 soggetti Dirigenti di Impresa | P:Low Strain:5<br>P:High Strain:2 |
| Pisa Stress Questionario a 32 items | 40 soggetti lavoratori/ci Target:Stress lavorativo | Negativo:34 soggetti<br>Intermedio:2 soggetto<br>Positivo:4 soggetti |
| Toronto Alexitimia Scale a 20 items | 159soggetti Lavoratori | Negativa:111/159=69.82%<br>Intermedia:26/159=16.35%<br>Positiva:22/159=13.83% |
| Questionario sulla percezione soggettiva del Lavoro a 10 items | 144 soggetti(2005) | Score>40 P. |

L'applicazione corretta delle prescrizioni è stata attuata sia con Norme Igienico dietetiche, farmacologiche, sia con Norme comportamentali/Lavorative o con entrambi combinate.

La maggior parte dei lavoratori non sottoposti a Limitazioni o Prescrizioni (74. 12%) non fa uso di Farmaci internistici, ma ricorre a medicine alternative, olistiche e comportamentali. Le percentuali selettive della patologie rilevate (25. 88%) sono riportate in Tab. III. Le difficoltà tecniche dei compiti specifici valutati con Scale Numerica sono Medio Alte, con Punteggio variabile da 4: Minimo (40%) a 10 Massimo (100%) e la prevenzione va effettuata sui fattori di Rischio chimico fisici e biologici, mediante visita medica e Norme di Prevenzione, sia sui Fattori psicosociali, con elaborazione, stress e organizzazione ottimale del Lavoro e miglioramento plurale del clima organizzativo.

## DISCUSSIONE

Durante la Sorveglianza Sanitaria classica ed alternativa è possibile valutare lo Stato di salute psicofisica e psicosomatica del Lavoratore, il suo adattamento ed Idoneità al Lavoro (assoluta e/o con Prescrizioni/Limitazioni) e le Norme di Prevenzione dei fattori di Rischio chimico fisici e biologici. La risoluzione di variabili quali i fattori Psicosociali, il Clima Organizzativo, lo Stress e l'Organizzazione del lavoro presuppongono un approccio diverso ed Integrato al Lavoratore e alla sua Organizzazione, cioè BioPsicosociale integrato con competenze sia nell'ambito della Psicologia del Lavoro, Neurofisiologia, Psichiatria, Ergonomia, Medicina e Sociologia del Lavoro. Il lavoro clinico preventivo ed integrativo è molto complesso e comprende anche Misurazioni dello stress assorbito che essere effettuate, ad es. mediante Biofeedback EMG con rilevazione della Tensione Neuromuscolare e Corporea e mediante l'uso di questionari mirati allo stress e alla comunicazione sociale e la psicodinamica mente corpo e al Clima organizzativo migliore ed adattativo (vedi Tab. IV) .

## CONCLUSIONI

Elemento e complesso determinante del Presente studio è dimostrare come in organizzazioni del Lavoro di Tipo flessibile, modulare e integrato tipiche di piccole e medie imprese integrate al territorio con ottimale Qualità del lavoro psicosociale e sociotecnica i giudizi di Idoneità assoluta (275/371=74. 12%) e/o con prescrizioni (96/369=25. 88%) sono la soluzione migliore e ottimale per permettere l'inserimento e l'adattamento dell'Uomo o Donna al lavoro con riflessi molto positivi sulla percezione soggettiva del Lavoro e della Qualità della vita. Giudizi di Idoneità, espressi su soggetti con condizioni psicofisiche precarie o molto precarie, non riguardano la presente casistica clinica e avrebbero delle conseguenze molto negative sia sul Lavoratore, sia sul suo ambiente microsociale e relazionale. L'età media è giovanile:38. 17 a con DS:9. 77 e pertanto questo dato permette una buona compliance al compito (Task, Working Role) lavorativo.

Le idoneità con prescrizioni (25. 88%) e la loro frequenza selettiva sono espresse in Tab. III. Le prescrizioni si avvalgono prevalentemente di misure farmacologiche e comportamentali combinate e applicate al singolo lavoratore, valutato nella sua professionalità e modo di produzione/adattamento al Lavoro. I metodi organizzativi di Tipo Tayloristico parcellizzato richiedono costante attenzione al lavoro di tipo automizzato e parcellare e sono in contraddizione con i procedimenti di ricomposizione del La-

**Tabella III. Idoneità con Prescrizioni nella casistica esaminata (25. 88%=96/371SL). Frequenza selettiva dei sintomi delle Patologie rilevate e trattate**

| | | |
|---|---|---|
| Ipertensione arteriosa | 28 | 29.17% |
| Lombalgia.Ernia discale. Low Back Pain | 15 | 15.63% |
| Ipoacusia da rumore Lieve | 14 | 14.58% |
| Diabete mellito Tipo 2 | 1 | 1.04% |
| Ipercolesterolemia da stress | 2 | 2.08% |
| Arteriopatia periferica | 1 | 1.04% |
| Ipotensione comportamentale | 1 | 1.04% |
| Esiti di IMA | 5 | 5.21% |
| Anemia sideropenica | 2 | 1.04% |
| Tachiaritmia | 2 | 2.08% |
| Depressione reattiva | 1 | 1.04% |
| Neuropatia periferica | 1 | 1.04% |
| Rinite allergica | 2 | 2.08% |
| Gonartrosi sin.Meniscopatia | 2 | 2.08% |
| Asma irritativo allergico | 1 | 1.04% |
| Osteomielite gamba sin | 1 | 1.04% |
| Allergia a metallo Nickel | 1 | 1.04% |
| Miopia bilaterale corretta | 4 | 4.17% |
| Bronchite acuta/cronica | 12 | 12.50% |
| Totale | 96 | 100% |

voro, integrazione sociotecnica, modulare e flessibile con elevato Know Out tecnologico. (Vedi Tab. II). Inoltre è stato effettuato un notevole lavoro clinico integrativo per ridurre e gestire i livelli di stress, mediante Biofeedback EMG, test psicometrici specificati e Questionari, mirati alla prevenzione dei fattori di rischio e del giudizio di Idoneità assoluta o con prescrizioni/Limitazioni.

## BIBLIOGRAFIA

1) Leaci E, Caputo L: La sorveglianza medico sanitaria dei lavoratori, EPC Ed, 1997.
2) AA.VV: 28°Congresso Icoh, Fiera di Milano, Giugno 2006. www. icoh2006. it/I cento anni dell'Icoh.
3) Novara F, Rozzi RA, Sarchielli G: Fondamenti di Psicologia del Lavoro, Bo, Il Mulino, 1984.
4) DL. 626/94 Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Nov. 1994. Poligrafico dello Stato.
5) Pruneti CA: Stress, disturbi dell'Integrazione Mente Corpo e loro valutazione, Pisa, ETS Ed, 1996.
6) Bernabei A, Mollichella L: Il Rischio psicosomatico in realtà virtuale, Med. Psicosomatica, N°42, pag. 215-230, 1997. SEU Roma.
7) Caretti V, La Barbera D: Alessitimia. Valutazione e trattamento. Astrolabio Ed, Roma, 2006.
8) www. simlii. net/ (Sito della Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale)
9) www. lamedicinadellavoro. it/ (Sito della Rivista Bimestrale La Medicina del Lavoro, Mattioli Ed, Pr.
10) www. simpitalia. org/ (Sito della Società Italiana di Medicina Psicosomatica)
11) Saia B, Crepet M: Medicina del Lavoro, Utet, To, 1993.
12) Spaltro E: Soggettività. Introduzione alla psicologia del Lavoro, Patron Ed, Bo, 1982.
13) Martina L: I meccanismi di conversione ottimale degli stressors. La prevenzione delle patologie professionali e psicosomatiche. 68°Congresso Simlii, Parma Fiere, 7 Ottobre 2005.
14) Solms M, Turnbull O: Il cervello e il mondo interno. Introduzione alle neuroscienze dell'esperienza soggettiva. Cortina Ed, 2004.
15) BioFab Group, a cura del:L'ingegneria della vita. Le Scienze, Agosto 2006.
16) Marx K: Il Capitale. La Nuova Italia Ed, Fi.
17) Canegalli F: Reti neurali e modelli previsionali. Apprendere dall'esperienza come i sistemi complessi si semplifichino in comportamenti a rischio per prevenirne l'occorrenza. Simp, Parma, 1997. Ed. Benedettine, Pr, 1998.
18) Nelson L. D, Burke JR: Gender, Work Stress and Health, Hardcover Ed, American Psychological Association.
19) Mauri A, Tinti C: Psicologia della salute, Utet, To, 2006.
20) Spisal Alss 12 Venezia, a cura di: Indagine conoscitiva sullo stato di salute e sicurezza degli ambienti di Lavoro del veneto, Convegno del 12. 10. 2006. Venezia.
21) Unindustria Venezia: Azienda Sana. La salute in Azienza 2006. www. aziendasana. it/
22) Istituto di Medicina del Lavoro e Sanità Pubblica - Università di Padova: Programmi di Formazione per l'accreditamento di eccellenza e l'aggiornamento in Medicina del Lavoro. Padova, Istituto di Medicina Legale, 8-10 Novembre 2006.
23) Martina L: Le strategie per raggiungere il benessere psicosomatico mediante la prevenzione e controllo dei diversi Fattori di rischio. Una prospettiva alternativa alla cronicità ambientale. Abstract, 6° Congresso Anmelp Castelfranco Veneto (TV), 14. 12. 2006.
24) Falabrino GL: La comunicazione d'Impresa, Carrocci Ed, 2006.
25) Albano R, Paccagnella L: La ricerca sociale sulla comunicazione. Carocci Ed, 2006.
26) Di Martino V, Corlett N: Organizzazione del Lavoro ed Ergonomia, Mi, Angeli Ed, 1999.
27) Biondi M: Le Quattro vie psiche soma e la psicosomatica scientifica, in: "Aggiornamenti in psicosomatica", 1988.
28) Re A: Ergonomia per psicologi. Lavoro cognitivo e nuove tecnologie. Cortina Ed, 1995
29) D'Amato A, Majer V: Il vantaggio del clima, Cortina Ed, 2005.
30) Musatti C, Baussano GC, Novara F, Rozzi RA: Psicologi in fabbrica. La Psicologia del Lavoro negli Stabilimenti Olivetti, To, Einaudi G. Ed, 1980.

## P-02

# FUMO PASSIVO NEGLI AMBIENTI DI LAVORO: PROPOSTE PER UNA POLITICA AZIENDALE SENZA FUMO

C.C. Lombardi

*Enea Bas-Biotecmed Casaccia, G. di Cicco Enea/sic-sede*

**RIASSUNTO.** Il fumo passivo contiene circa 4000 sostanze chimiche, di cui diverse decine cancerogene e/o mutagene (benzene, polonio-210, formaldeide, ecc.) e comporta notevoli rischi per la salute, sia dei fumatori che dei non fumatori.

Con l'introduzione della legge Sirchia, l'Italia si è posta all'avanguardia legislativa rispetto a questo problema in Europa. Il passaggio dalla norma alla pratica, però, è un'operazione lunga e complessa, che fino ad oggi non ha portato ai risultati sperati.

I motivi sono da addebitare in parte alle resistenze psicologiche dei fumatori e in parte ad un sistema sanzionatorio alquanto farraginoso nell'applicazione.

In questo lavoro verranno commentati alcuni punti della attuale politica antifumo con le relative proposte alternative. In particolare saranno discussi i seguenti argomenti:

1. Proposta di considerare il fumo passivo come fattore di rischio autonomo a livello 626/94, inserito in una sezione propria, chiaramente identificabile.
2. Proposta di apportare una semplificazione al sistema sanzionatorio, non più legato alla disciplina della legge 689/1981. La proposta è quella di creare (con un apposito assetto normativo da attuare con accordi sindacali) una politica aziendale che preveda la trasformazione delle sanzioni amministrative in semplici multe, che dovrebbero essere raccolte dalle aziende in un fondo a favore di programmi per la disaffezione al fumo.
3. Ricorso a programmi formativi ed informativi atti a combattere il falso mito sul divieto di fumo, visto come privazione di diritti e di libertà di scelta da parte dei fumatori. Elaborazione di modelli formativi positivi al posto di scritte minacciose.

**Parole chiave:** politica aziendale sul fumo, prevenzione del rischio da fumo, qualità dell'aria in ambienti confinati, fumo passivo e fumo attivo.

***PASSIVE SMOKING AT WORK: PROPOSAL FOR A SMOKELESS COMPANY POLICY.***

***ABSTRACT.*** *Tobacco smoke contains about 4000 chemical substances, among which cancer agents (benzene, formaldehyde, polonium-210). There is sufficient evidence that inhalation of tobacco passive smoke causes human risks (cancer, cardio-vascular and respiratory system diseases).*

*With the no-smoking act, issued by minister Sirchia in 2003, smoke is forbidden in indoor space in Italy, but much has still to be done in practice.*

*Difficulties in application depend on the facts that smokers psychologically and hardly oppose and sanctions are complicated to apply. In this work we will argue the following problems and purpose respective alternatives:*

*1) To consider passive smoking risk in the 626/94 act into a specific section.*
*2) To transform administrative sanctions into a fund finalized to smoke cessation programs.*
*3) Increase formation-information smoke cessation programs, especially focused on positive effects from stop smoking.*

***Key words:*** *environmental Tobacco smoke, smoking policy, smoking prevention, indoor air quality, sidestream and mainstream smoke.*

## INTRODUZIONE

Il fumo passivo contiene sotto forma di gas, vapori e polveri, circa 4000 sostanze chimiche, di cui diverse decine cancerogene e/o mutagene (benzene, polonio-210, formaldeide, ecc.). L'esposizione involontaria via inalatoria a questa complessa miscela irritante/tossica/nociva/cancerogena, comporta notevoli rischi per la salute, quali aumento dell'incidenza di tumori, di malattie respiratorie, circolatorie, cardiache, cerebrovascolari, ecc.

Il fumo passivo è stato classificato come noto agente cancerogeno per l'uomo dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti nel 1993, dal Dipartimento della Sanità e i servizi sociali degli Stati

Uniti nel 2000 e dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro dell'OMS nel 2002.

Da quanto esposto per tale fattore di rischio non esiste nessun livello espositivo sicuro; l'unica soluzione per proteggere i lavoratori è quella di creare ambienti al 100% liberi dal fumo.

Con l'introduzione della legge Sirchia l'Italia si è posta all'avanguardia legislativa rispetto a questo problema in Europa. Il passaggio dalla norma alla pratica, però, è un'operazione lunga e complessa, che fino ad oggi ha portato solo parzialmente ai risultati sperati. I motivi sono da addebitare alle resistenze psicologiche dei fumatori, ad un sistema sanzionatorio alquanto farraginoso nel suo processo applicativo e ad una non puntuale formazione e informazione.

In molti posti di lavoro si continua a fumare, in virtù di un diritto di "libertà" accampato dai fumatori propensi a continuare tale pratica. In proposito è opportuno ricordare che fuma solo il 30% della popolazione, molti vogliono smettere ma non ci riescono a causa della dipendenza (il fumo non è un vizio ma è una vera e propria tossicodipendenza). Il diritto di respirare aria pulita (sancito dalla costituzione) deve avere la precedenza rispetto al diritto dei fumatori di inquinare l'aria respirata dalle altre persone. Non far respirare fumo di sigaretta ai colleghi, agli amici, ai familiari, è un atto di civiltà prima ancora che un obbligo imposto dalle leggi a tutela della salute e della sicurezza.

## MATERIALI E METODI

Per fumo passivo si intende l'esposizione involontaria ai prodotti della combustione di tabacco consumato da altri. Il non fumatore è costretto ad inalare in modo involontario i fumi della combustione attiva e passiva. Infatti, mentre il fumo attivo si raccoglie per una parte nel piccolo spazio rappresentato dai polmoni del fumatore, e per una parte viene riesalato nell'ambiente, il fumo passivo si distribuisce totalmente nell'ambiente.

Non esistono differenze sostanziali nella composizione chimica del fumo attivo e passivo; calcolata all'emissione però, la concentrazione dei vari agenti nel fumo passivo è più elevata a causa della combustione incompleta, dovuta ad un minore contenuto di ossigeno e ad una temperatura di combustione più bassa.

Secondo il Ministero della Salute la contaminazione da tabacco rappresenta la principale fonte di contaminazione dell'ambiente indoor e costituisce un serio problema sanitario.

In questo lavoro verranno commentati alcuni punti dell'attuale politica antifumo e illustrate le relative proposte alternative. In particolare saranno discussi i seguenti argomenti:

a) proposta di considerare il fumo passivo come fattore di rischio indipendente nell'ambito del D.Lgs 626 e quindi, come da più parti richiesto, meritevole di attenzione come titolo autonomo;
b) proposta di modifica del sistema sanzionatorio a livello degli ambienti di lavoro, in quanto quello attuale è da considerare farraginoso e di difficile applicazione. In pratica si propone di attuare a livello lavorativo un sistema di controllo/vigilanza interna come avviene per esempio per i gas tossici, in cui le pubbliche amministrazioni possono certificare al loro interno il corretto uso senza ricorrere al patentino. Si tratterebbe di un'operazione di snellimento delle procedure;
c) informazione continua sul problema fumo in azienda, concentrando particolare attenzione sugli effetti del fumo passivo nei confronti dei soggetti non fumatori.

Il processo di comunicazione deve portare tutti i soggetti aziendali a contribuire a realizzare quanto indicato nel seguente assioma: informazione/formazione = prevenzione = riduzione e/o eliminazione dei rischi. Nel caso del fumo tutte le azioni non devono essere improntate sulla punizione di comportamenti avversi, ma devono favorire e promuovere disaffezione nei fumatori e convincere chi non ha mai fumato a non iniziare. I programmi formativi/informativi devono portare a dissuadere i fumatori a fumare in presenza di colleghi, di bambini e donne incinte; i danni maggiori sono proprio a carico di questi ultimi soggetti che sono esposti al fumo passivo in casa, dove la legge non può intervenire.

## DISCUSSIONE

**a) Fumo di sigaretta come fattore di rischio autonomo nell'ambito dell'igiene e sicurezza sul lavoro**

Attualmente il D.Lgs 626/94 (miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro), suddiviso in Titoli (fattori di rischio), non prevede per il fumo di tabacco in modo esplicito la valutazione del rischio. La normativa all'articolo 4 prevede che il datore di lavoro, in relazione alla natura dell'attività aziendale, valuti tutti i rischi per la sicurezza e per la salute dei lavoratori, compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati.

Il Titolo VII (protezione da agenti cancerogeni mutageni) e il D.Lgs 25/02, inserito come Titolo VII bis, enunciano i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici, cancerogeni, mutageni presenti sul luogo di lavoro, o come il risultato di ogni attività lavorativa che comporti la loro presenza.

La normativa in oggetto prevede l'obbligo di valutare tutti i rischi, per tutte le tipologie di attività, a prescindere dalla natura o dimensioni della stessa, in cui vi sia la presenza anche di un solo lavoratore subordinato.

I prodotti della combustione di tabacco non derivano direttamente da un processo produttivo, ma da un consumo voluttuario. Questo potrebbe di fatto escludere dal processo valutativo questo fattore di rischio, se non si tenesse conto che il datore di lavoro è tenuto ad assicurare la salubrità degli ambienti di lavoro ed a proteggere e vigilare sulla salute dei lavoratori, salute intesa non solo come assenza di malattie, ma come stato di completo benessere fisico e psichico.

Il decreto Sirchia, riguardante la protezione della salute dei non fumatori, prevede il divieto di fumare nei luoghi chiusi (tranne in quelli appositamente designati e attrezzati), e impone al datore di lavoro di delegare addetti alla vigilanza sull'osservanza del divieto. La sentenza del Tar del Lazio, depositata il 1° agosto 2005, n° 6068, ha in pratica annullato la circolare del ministro della salute, in base alla quale il datore di lavoro era soggetto a sanzioni amministrative per il mancato richiamo del lavoratore sorpreso a fumare sul lavoro, la relativa mancata segnalazione alle autorità per il verbale e la relativa multa.

Ciò comunque non determina il venir meno degli obblighi di tutela della salute dei lavoratori previsti dal D.Lgs 626/94 e dall'art. 2087 del codice civile. Il datore di lavoro ha l'obbligo di tutelare i lavoratori nei confronti dei rischi che potrebbero incidere sulla salute degli stessi lavoratori, e tra questi rientra anche il fumo passivo quale agente pericoloso e classificato come cancerogeno dalla IARC. Questo fatto comunque potrebbe rendere più debole il datore di lavoro e più difficile la gestione del problema fumo in azienda.

Inoltre si è cercato (e si cerca tuttora) di vanificare l'intenzione del legislatore di proteggere la salute dagli effetti nocivi del fumo passivo enucleando definizioni di comodo di luogo di lavoro aperto al pubblico e di utente.

Va segnalato il fatto che è stata necessaria un'apposita circolare del Ministro della Salute per porre fine ad alcune interpretazioni che serpeggiavano fra gli addetti ai lavori, destituite di ogni fondamento logico-giuridico, improvvisate e superficiali, e che miravano ad escludere i luoghi di lavoro privati dal divieto generalizzato di fumo nei locali chiusi.

Il D.Lgs 626/94 sulla sicurezza nei luoghi di lavoro obbliga il datore di lavoro ad attivarsi per la tutela della salute; infatti l'articolo 4 comma 1, modificato dalla legge 39/2002, estende l'obbligo a tutti i rischi, incluso il fumo di sigaretta, che è cancerogeno. Tuttavia la norma non fa un riferimento esplicito al fumo di sigaretta e non introduce il divieto di fumare in tutti i luoghi di lavoro, e ciò ha generato conflittualità e ricorsi ai tribunali.

La proposta è quella di inserire il fumo passivo in una apposita sezione della normativa inerente la sicurezza sul lavoro, ben visibile, in cui siano esplicitate le responsabilità aziendali. L'inserimento di fatto nella normativa riguardante l'igiene e la sicurezza sul lavoro del fumo passivo come fattore di rischio autonomo, porterebbe di fatto al superamento delle incongruenze viste in precedenza e permetterebbe al datore di lavoro di effettuare in modo chiaro la valutazione del rischio.

Una trattazione di questo tipo produrrebbe riflessi anche a livello dell'Unione Europea, con un coinvolgimento anche di quelle nazioni che ancora non prevedono il divieto di fumo.

Inoltre si rammenta che una buona politica sul fumo, per essere efficace, necessita di azioni ad ampio raggio, e non può essere circoscritta solo a determinati ambiti. Le restrizioni sul fumo infatti potrebbero essere estese anche ad altri spazi pubblici aperti, in cui le persone sono a stretto contatto, come stadi e pensiline d'attesa di tram, autobus e treni. La creazione di ambienti liberi dal fumo non deve caratterizzarsi come una guer-

ra ai fumatori, ma come un tentativo per rendere gli ambienti di vita e di lavoro più salubri e sicuri. I divieti non devono essere vissuti come una limitazione alla libertà personale, ma è necessario far capire che subire il fumo costituisce un attentato alla salute. In quest'ottica le restrizioni non devono essere viste come un'azione contro i fumatori, ma solo in difesa dei diritti dei non fumatori.

**b) Modifica del sistema sanzionatorio in ambito del D.Lgs 626/94**

Il contesto normativo italiano in tema di protezione della salute dei non fumatori è improntato sul rafforzamento delle misure protezionistiche e sulle sanzioni applicabili ai trasgressori. A tale proposito la norma prevede che i datori di lavoro, qualora non siano in grado di assicurare un presidio diretto, possano delegare soggetti incaricati alla vigilanza.

A garanzia dell'efficacia del divieto sono previste sanzioni sia a carco dei trasgressori, che a carico dei soggetti incaricati di vigilare; per questi ultimi la sanzione è notevolmente più pesante dal punto di vista economico.

Ai soggetti delegati alla vigilanza (in molte amministrazioni dello stato gli incaricati in materia di vigilanza sono individuati nei dirigenti così come definiti ai sensi del D.Lgs 626/96) spetta il compito di:

- verificare lo stato della segnaletica di divieto di fumo presente nei locali e, qualora si renda necessario, aggiornarla;
- richiamare formalmente i trasgressori sull'osservanza del divieto;
- segnalare, in caso di inottemperanza al richiamo, il comportamento del o dei trasgressori, ai pubblici ufficiali e agenti (carabinieri, agenti di polizia, vigili urbani, Dipartimento di Prevenzione dell'Azienda Sanitaria Locale, ecc.), ai quali spetta la contestazione della violazione del divieto e la conseguente redazione del verbale di contravvenzione.

Nel caso degli Enti pubblici il soggetto deputato ad infliggere la sanzione è l'incaricato preposto alla vigilanza. Questo deve redigere in triplice copia il verbale di contestazione, il quale deve contenere, oltre agli estremi del trasgressore e della violazione compiuta, le modalità con cui può darsi luogo al pagamento in misura ridotta e l'indicazione dell'autorità a cui far pervenire scritti difensivi.

La presenza di scritti difensivi, il mancato pagamento dell'ammenda con il conseguente ricorso al prefetto aprono di fatto un contenzioso che prolunga i tempi, comporta un aggravio della spesa pubblica e pone dubbi sul recupero dei crediti.

La sanzione sicuramente costituisce uno dei principali metodi per contrastare il mancato rispetto del divieto di fumo; in ambito lavorativo però è sempre accompagnata da un alto livello di conflittualità.

Per questo motivo all'interno di una struttura lavorativa è necessario creare una strategia volta al controllo del tabagismo che preveda la costruzione di un consenso informato intorno ai provvedimenti (smoke policy) da realizzare per la tutela della salute, più che il provvedimento sanzionatorio stesso.

L'infliggere ad un lavoratore una sanzione su un comportamento personale, ritenuto a torto o ragione come una privazione di un diritto, comporta notevoli problemi psicologici nei fumatori, soprattutto se poi il provvedimento prende una via legale.

La politica sul fumo dovrebbe considerare la sanzione come ultima ed estrema azione di una strategia volta a proteggere i non fumatori e restare un provvedimento disciplinare interno al mondo del lavoro.

Per cercare di risolvere in modo diverso questo problema può essere utile prendere spunto da quanto proposto in tema di semplificazione dalla Commissione del Ministero della Salute riguardo all'uso dei gas tossici: eliminazione della certificazione e sua sostituzione con progetti formativi/informativi interni di uso sicuro per gli addetti e l'ambiente.

Anche nel caso delle sanzioni in ambito lavorativo (aziende e pubbliche amministrazioni) si potrebbe sostituire l'attuale assetto normativo con un semplice accordo interno informato (politica aziendale sul fumo) in cui il management aziendale, i sindacati e l'RSU e i lavoratori stessi svolgano un ruolo importante sia a livello propositivo che comunicativo.

Si propone di sostituire (ovviamente attraverso un normale iter legislativo) le sanzioni con semplici multe interne. I soggetti addetti a tale incarico potrebbero essere eletti direttamente o designati dai lavoratori dopo aver discusso e accettato la politica aziendale sul fumo. I proventi delle multe potrebbero essere utilizzati dagli stessi lavoratori in programmi di dissuasione dal fumo o essere destinati ad enti ed associazioni che svolgono attività per lo studio del tabagismo e patologie ad esso correlate. In tale modo si verrebbe a consolidare il processo evolutivo della normativa sulla sicurezza del lavoro mettendo i lavoratori in posizione di primo piano e rendendoli attori della propria e altrui sicurezza.

**c) Informazione continua sul fumo**

Il tabagismo costituisce un complesso problema a causa delle sue implicazioni sociali, psicologiche, economiche e sanitarie. L'esposizione passiva al fumo di tabacco costituisce una causa accertata di sovramorbosità e sovramortalità, che presenta costi rilevanti per l'insieme della società. Per questi motivi da alcuni anni la lotta al tabagismo è stata inserita nei piani sanitari di molte nazioni per la promozione di stili di vita salubri.

A questo proposito è necessario un impegno per:

- ridurre significativamente il numero totale di fumatori;
- ridurre il numero delle fumatrici in gravidanza e/o in stato di allattamento;
- ridurre il numero dei giovani che fumano o che cominciano a fumare.

La sola formazione basata sugli effetti avversi sulla salute su cui ci si è soffermati nel passato, si è rivelata abbastanza inefficace. Vedi ad esempio le scritte riportate sui pacchetti di sigaretta ("il fumo uccide", "nuoce gravemente alla salute", ecc.) che non hanno sortito molti effetti, probabilmente perché queste non aggiungono nulla a quanto il fumatore già non sappia, mentre per modificare i comportamenti occorre aggiungere qualcosa di diverso.

In generale le scritte, pur se ben ricordate dai fumatori, di fatto non colpiscono fino a tal punto da far abbandonare il vizio. Per il fumo esiste quindi una certa dissonanza sulla percezione del rischio: persone molto attente e pronte ad utilizzare il principio di precauzione per rischi minori (ad esempio i campi elettromagnetici), non sono altrettanto attente e disponibili a discutere su effetti noti e accertati scientificamente come quelli inerenti la nocività del fumo (la dipendenza dalla nicotina sembra portare a disconoscere la scienza).

Anche mostrare sistematicamente sui pacchetti di sigarette il tasso di catrame e di nicotina (sigarette a basso contenuto di catrame) serve a poco, inoltre questo potrebbe costituire un messaggio non corretto, che potrebbe insinuare nei fumatori l'illusione di consumare un prodotto poco pericoloso. A determinare la quantità di catrame, di nicotina e di altri prodotti inalati con il fumo concorrono diversi fattori, tra i quali gli additivi aggiunti (scelti, non si capisce bene perché, sulla base della non tossicità alimentare) e le abitudini ventilatorie dei fumatori stessi (velocità e profondità delle aspirazioni).

Tornando agli additivi del tabacco è necessaria una maggiore informazione sul fatto che utilizzare nelle sigarette un additivo privo di tossicità alimentare, non significa che questo è innocuo; durante la combustione infatti cambia la sua composizione e produce diversi altri composti chimici di cui non è stata provata l'assenza di pericolo. Su questo tema gli industriali del tabacco tacciono e si nascondono dietro presunti problemi di segreto industriale.

Poiché il tabagista necessita e cerca la nicotina, egli aspira queste sigarette cosiddette "leggere" in modo più profondo, modificando il processo di combustione con formazione di un aerosol di dimensioni più sottili, che penetra maggiormente a livello alveolare (aumento di patologia del polmone profondo).

A nostro avviso è necessario modificare il sistema di informazione e formazione sull'argomento e mettere in maggiore evidenza quanto appena esposto.

Al fine di ridurre il numero di giovani che iniziano a fumare sarebbe opportuna l'introduzione di corsi a livello scolastico, formando e informando i giovani sia sui possibili effetti avversi, che sul problema della dipendenza che inevitabilmente si instaura e sul relativo condizionamento (costringimento) che subiscono da parte del fumo. Questo tipo di approccio, se correttamente gestito, potrebbe essere utile per ridurre il numero di giovani che iniziano a fumare, dal momento che questi generalmente sono restii a fare una determinata cosa se costretti.

## CONCLUSIONI

Nonostante le campagne informative, le leggi, le sanzioni e le frasi minacciose poste sui pacchetti delle sigarette, il consumo di tabacco resta elevato, e soprattutto resta elevato l'impatto sulla salute. Questo potrebbe significare che non si è saputo strutturare in modo adeguato un dialogo costruttivo con chi consuma tabacco. In altre parole non si è riusciti a focalizzare la percezione del rischio su tale ambito: per cui, di fronte ad eventi giudicati dalla comunità scientifica "pericolosi per la salute", l'opinione pubblica (i tabagisti) reagisce in modo diverso. In pratica a cau-

sa delle modificazioni che avvengono a livello del sistema mesolimbico della gratificazione, non si curano delle conseguenze del loro comportamento o non se ne rendono conto.

Gli effetti del fumo passivo non interessano solo l'apparato respiratorio (una persona che non ha mai fumato ha il 24% di rischio in più di sviluppare tumori al polmone), ma anche altri organi (aumento dei rischi cardio e cerebrovascolari, infarti e ictus).

Secondo l'OMS i figli di fumatori, in particolare se a fumare è la madre, hanno un eccesso di rischio per malattie respiratorie, come asma, bronchiti, otiti, ecc..

Da quanto esposto è possibile affermare che il fumo passivo costituisce il rischio dalle pari opportunità, in quanto colpisce indiscriminatamente: uomini, donne, bambini, lavoratori, vecchi, persone sane e persone ammalate.

A nostro avviso è necessario modificare il sistema di informazione e formazione sull'argomento, con l'introduzione di corsi a livello scolastico, formando e informando i giovani sulla dipendenza che inevitabilmente si instaura e sul relativo condizionamento (costringimento) che subiscono sul fumo da parte della stampa, della pubblicità, del cinema, ecc.. A tale scopo è importante mettere a punto opportune azioni e stanziare fondi per formare insegnanti in grado di trasmette tali messaggi.

Le campagne antifumo hanno insegnato che i messaggi di dissuasione più efficaci sono quelli che fanno leva sull'autostima dell'individuo (e non sulla sua colpevolizzazione), chiamando in causa i danni provocati dal fumo passivo e il condizionamento (lavaggio del cervello) esercitato dall'industria del tabacco. Questi concetti, opportunamente trasmessi, sono in grado di intaccare la rappresentazione di se in molti fumatori, che si considerano persone libere e non manipolabili.

Un altro fattore su cui far leva può mirare a sfatare il falso convincimento sulla naturalità del prodotto che viene consumato. In genere ad un prodotto naturale si attribuisce un basso rischio e tutti i prodotti naturali sono accettati come qualcosa di poco nocivo. Le sigarette ormai non posseggono più nulla di naturale, sono un prodotto industriale (ricco di additivi chimici) di cui la foglia del tabacco (fumata dagli indigeni americani) è solo un lontano ricordo.

Nonostante i molti sforzi intellettuali, economici e normativi, le dimensioni del fenomeno tabagismo restano elevate, e anzi sembrano in leggero aumento soprattutto nelle giovani donne. È necessario adoperarsi al fine di cercare di ridurre l'impatto del fumo passivo, sia a livello del mondo del lavoro, che domestico.

Quanto appena descritto può contribuire a migliorare la situazione ma molto deve essere ancora fatto. Un esempio positivo lo possiamo ritrovare a livello pubblicitario: proprio in questi giorni infatti è comparsa su diversi giornali una intera pagina, a cura della lega italiana per la lotta conto i tumori, che mette in evidenza non gli effetti negativi del fumo, ma quelli positivi derivanti dalla cessazione. Viene infatti presentata una modella che dice: "da quando ho smesso di fumare sono più bella, e si vede".

Altro esempio può venire dalla valorizzazione, divulgazione e coinvolgimento attivo degli studenti alla partecipazione, anche per via telematica, alle giornate mondiali sul fumo che si tengono il 31 maggio di ogni anno.

Per quanto riguarda il problema sanzioni, la proposta indicata è in linea con ciò che è stato realizzato in America nella città di New York nell'applicazione dello "Smoke-Free Air Act". In concreto, secondo noi, le sanzioni potrebbero essere imposte da un "administrative tribunal", non facente capo alla giustizia ordinaria, ma organizzato all'interno e validato da accordi sindacali. Oltre ad essere più praticabile ed efficace, la proposta di sostituire le attuali sanzioni con delle semplici multe, gestite direttamente dai lavoratori per i lavoratori, consente di consolidare il processo evolutivo della sicurezza in azienda, mettendo i lavoratori in un posizione di primo piano, rendendoli attori della propria e dell'altrui sicurezza.

In ultimo, la creazione di ambienti di lavoro senza fumo comporta sicuramente benefici per tutti, lavoratori e imprenditori. I principali sono:

- riduzione dell'assenteismo e dei giorni di malattia;
- riduzione di incidenti occupazionali e stradali;
- riduzione del numero dei conflitti in azienda e del rischio di cause legali;
- riduzione degli incendi;
- riduzione delle spese di pulizia e manutenzione dei locali;
- protezione dei lavoratori particolarmente sensibili;
- immagine positiva aziendale.

## BIBLIOGRAFIA

1) Carr A. - È facile smettere di fumare se sai come farlo. Ed. EWI, Milano 2006
2) Commissione delle Comunità Europee - Il libro verde sul fumo: verso un'Europa senza fumo, opzioni per un'iniziativa dell'Unione europea. COM, 27, 2007
3) Dossier Ambiente - Divieto di Fumo: Norme, rischi, prevenzione, 68, 2004
4) Mangiaracina G., Palombo L. - Fumo al volante e rischio infortunistico stradale. Tabaccologia. 2, 19-23, 2007
5) Regione Piemonte, Assessorato alla tutela della salute e sanità - Raccomandazioni per ambienti di lavoro liberi dal fumo. Commissione Regionale anti-tabacco, Quaderno N° 1, maggio 2006
6) Spiridozzi S., Fioravanti S., Muzzi M. - Aspetti igienistici e tecnici della normativa antifumo. Igiene e Sicurezza del Lavoro. 5, 3-19, 2004

**P-03**

# STUDIO BIOSTATISTICO SULLA SORVEGLIANZA SANITARIA DEL PERSONALE MARINA MILITARE DELLA REGIONE SICILIA E CALABRIA

F. Gaudioso, G. Anastasio, O. Truglio, A. Managò, P. Fuda, F. Degano, A. Toscano, P. Iermano

*Ospedale Marina Militare – Augusta (SR)*

**RIASSUNTO.** La Sanità Militare Marittima sottopone a visita medica periodica il personale civile esposto a rischi per la salute e tutto il personale militare. Quest'ultimo, in relazione del suo particolare impiego in mansioni operative, nonché per la caratteristica di lavoratore navigante, viene sottoposto ad un ampio protocollo medico. Nel 2006 vi sono stati circa 3200 accessi al Servizio di Medicina del Lavoro dell'Ospedale Marina Militare di Augusta (SR). Si è voluto quindi procedere ad una raccolta di dati col proposito di evidenziare le infermità che più frequentemente interessano l'ambito militare del territorio di competenza. Le infermità sono state suddivise in due grandi gruppi: quelle che non hanno prodotto alcuna conseguenza sulla mansione perché di irrilevante incidenza funzionale, e quelle per le quali sono stati presi provvedimenti di inidoneità, temporanea o permanente. Da una valutazione statistica di quanto acquisito, tra gli apparati maggiormente interessati risultano quello osteoscheletrico, ematologico, psichico, ORL, cardiologico, l'Indice di Massa Corporea.

**Parole chiave:** Sanità Militare Marittima, Medicina Navale, Marina Militare Italiana, visite mediche periodiche.

***BIOSTATISTICAL STUDY ON HEALTH SURVEILLANCE OF MILITARY NAVY PERSONNEL IN SICILIA AND CALABRIA REGIONS.***

***ABSTRACT.*** *The Maritime Military Health submit to periodic medical examination civilian employees exposed to health risks and all military personnel. The latest, because of particular use in operational duties, as well as the characteristic of seafarers employed, undergoes an extensive medical protocol. In 2006 there were around 3200 access to the Service of Medicine Labor NavyHospital in Augusta (SR). We wanted then to make a collection of data with purpose to highlight the diseases that most often affect the area of military jurisdiction. The illnesses were divided into two main groups: those who did not produce any result on the job because of insignificant impact functional, and those for which they have been taken to unfitness, temporary or permanent. From a statistical evaluation of the acquired data, it results that most affected systems are the skeletical, hematologic, psychic, ENT, heart, the Body Mass Index.*

***Key words:*** *Maritime Military Health, Naval Medicine, Italian Navy, periodic medical examination.*

## INTRODUZIONE

Già prima del D.Lgs. 626/94 la Sanità Militare curava l'effettuazione di protocolli sanitari variamente caratterizzati a favore del proprio personale al fine di verificarne la idoneità lavorativa. Una fondamentale differenza fra la Sanità Militare e quella Civile infatti riguarda essenzial-

mente la obbligatorietà per il medico militare di esprimere il proprio giudizio medico-legale sulla idoneità lavorativa generica e specifica.

Tale peculiarità si è vieppiù accentuata con la scomparsa della leva, allorquando le Forze Armate si sono dotate di personale esclusivamente composto da volontari professionisti, con una connotazione quindi più vicina ad uno status di "lavoratore con le stellette".

Ciò ha portato la Sanità Militare, e nella fattispecie la Sanità Marittima Militare, alla decisione di sottoporre tutto il personale a dei protocolli opportunamente studiati per le varie mansioni ed impieghi, operativi e non.

Ad oggi, la Sanità Marittima Militare sottopone a controllo medico tutto il personale della Marina Militare in ragione di diversi motivi: sia per una sempre maggiore sicurezza di buona salubrità del suo personale navigante che, proprio perché tale, può rimanere isolato su Unità Navali per lunghi periodi; sia per valutare l'idoneità all'impiego del personale in particolari teatri operativi o condizioni lavorative, controllandone lo stato di salute sia prima che al rientro dalla zona di impiego; sia infine per una maggiore aderenza alla legislazione in materia di salute e sicurezza dei luoghi di lavoro.

Il Servizio di Medicina del Lavoro dell'Ospedale Marina Militare di Augusta (SR) raccoglie un bacino di utenza che comprende il personale della Regione Sicilia e Calabria, per cui si ritiene che i dati i nostro possesso possano essere sufficientemente indicativi per valutare la sussistenza di eventuali particolari morbilità rispetto alla popolazione in generale, in considerazione tra l'altro del significativo interscambio di personale M.M. tra le diverse basi navali.

## MATERIALI E METODI

L'indagine è stata condotta con la elaborazione di un software inserito nella rete informatica dell'Ospedale Marina Militare di Augusta.

Più precisamente, alla normale gestione cartelle cliniche in rete che già da diversi anni esiste presso l'Ente sanitario, è stato affiancato un programma di database che dà la possibilità di registrare e quindi anche estrapolare tutti i dati relativi alle patologie riscontrate fra gli utenti che hanno avuto accesso alla struttura.

Tra costoro, alcuni sono giunti all'Ente sanitario militare con una diagnosi già formulata dal S.S.N. al fine di acquisire il giudizio circa la loro idoneità o meno alle mansioni; tutti gli altri invece hanno svolto il previsto protocollo diagnostico presso l'Ospedale Marina Militare.

Questi ultimi sono stati sottoposti, oltre alla visita medica, anche a diversi accertamenti specialistici ed in particolare: visita cardiologica con ECG, valutazione dell'Indice di Massa Corporea, analisi cliniche di routine con ricerca dei markers dell'epatite e per gli ultra50enni anche del sangue occulto nelle feci e del PSA, visita ODT, visita ORL con esame audiometrico ed impedenzometrico, visita oculistica con misurazione pressione oculare, visita psichiatrica, esame spirometrico.

Le infermità riscontrate sono state suddivise in due grandi gruppi: quelle che non hanno prodotto alcuna conseguenza sulla mansione perché di irrilevante incidenza funzionale, e quelle per le quali sono stati presi provvedimenti di inidoneità, temporanea o permanente.

## RISULTATI

Nella tabella I sono riportati i valori numerici che danno una idea della entità delle alterazioni di taluni parametri fisiologici riscontrati durante la sorveglianza sanitaria obbligatoria che ha visto passare circa 1200 militari. Trattasi in questo caso di scostamenti dai parametri di normalità che non hanno avuto refluenze sulla capacità lavorativa specifica del soggetto.

Come si nota, sono le alterazioni dei valori di riferimento ematologici a essere predominanti, ammontando a 219 casi di disallineamento dal range previsto dal laboratorio. Prevalgono in questo ambito le lievi iperglicemie, le dislipidemie, le ipertransaminasemie, le lievi alterazioni dell'emocromo, le microematurie.

In tutti questi casi ovviamente il lavoratore è stato informato e ricontrollato con apposite integrazioni clinico-strumentali.

Segue il gruppo delle alterazioni che riguardano l'apparato ORL per il quale sono stati ravvisati 76 casi di devianza dai normali parametri. In tale ambito troviamo principalmente le ipoacusie percettive, le ipoacusie trasmissive, le faringiti croniche, le sinusopatie.

Le 42 alterazioni cardiologiche riscontrate sono rappresentate essenzialmente da disturbi non significativi del ritmo e della conduzione (BBDx, extrasistolie, alterazioni aspecifiche della ripolarizzazione, ecc.).

Infine sono stati 27 i casi di un Indice di Massa Corporea superiore a 30 senza alcun altro particolare fattore di rischio, per il quale il soggetto è stato invitato ad attuare dieta ipocalorica ponendo un ricontrollo in epoca successiva.

Nella tabella II sono sintetizzate le infermità che hanno prodotto una inidoneità temporanea o definitiva. Come prima detto, trattasi di lavoratori militari che hanno avuto accesso alla nostra struttura con diagnosi sovente già formulata dal SSN, o che hanno evidenziato patologie durante i controlli sanitari periodici e relativa a poco più di 2000 accessi alla struttura sanitaria.

In questo gruppo di infermità di grado invalidante per il servizio e la mansione risultano essere al primo posto con 356 casi le lesioni e le alterazioni a carico dell'apparato osteoscheletrico, interessato da contusioni, lombalgie, sciatalgie, distorsioni articolari, ernie discali, ecc.

Segue il gruppo dei disturbi di tipo psichico con 157 casi clinici evidenziati. Si tratta prevalentemente di sindromi ansioso-depressive e di disturbi dell'adattamento per le quali viene preso precauzionalmente un giudizio di inidoneità in virtù del particolare status del militare.

Sono stati evidenziati 138 casi di obesità con IMC >30 in presenza di altri fattori di rischio cardiovascolare (dislipidemie, ipertensione, tabagismo), per i quali si è optato per una temporanea inidoneità.

Circa le alterazioni dei parametri di laboratorio, vi sono stati 101 casi di significative alterazioni dei valori di riferimento inerenti soprattutto le iperglicemie, le dislipidemie, le ipertransaminasemie con positività ai markers virali, ecc.

Infine sono stati riscontrati 98 patologie inerenti la sfera cardiologica e rappresentate da consistenti disturbi del ritmo (fibrillazioni atriali, frequenti extrasistolie ventricolari, ecc.), e della vascolarizzazione (cardiopatie ischemiche croniche, esiti di IMA, sindromi anginose, ecc.).

**Tabella I**

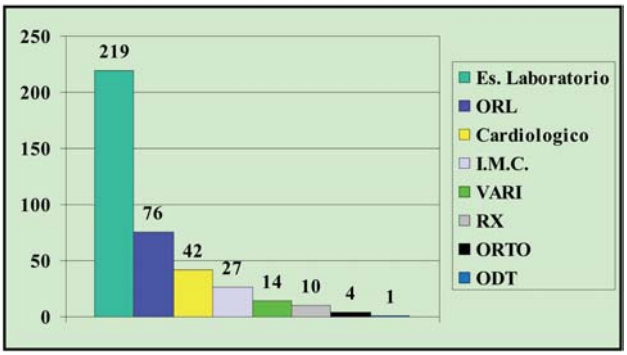
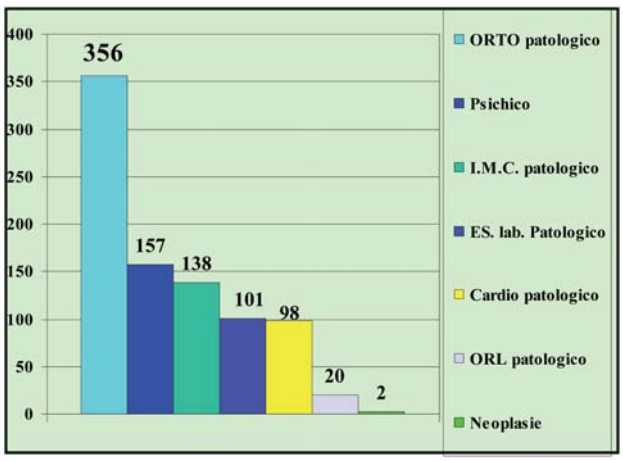



**Tabella II**




## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I dati in nostro possesso non sembrano essere suggestivi di una particolare morbilità indotta dallo status di militare marittimo visto che la incidenza delle lievi infermità o delle franche patologie non è molto diversa da quella che si trova normalmente nella popolazione generale.

Qualche riflessione meritano però alcuni apparati interessati da alterazioni che hanno indotto ad una sospensione della idoneità.

Preliminarmente, va precisato che il giudizio del medico militare sulla idoneità al lavoro "con le stellette" tende ad essere necessariamente rigido, visto che trattasi di mansioni ed impieghi particolari, spesso in teatri operativi, per i quali viene richiesta al soggetto una completa salubrità. In altre parole, le stesse infermità che hanno determinato un giudizio di inidoneità, potrebbero essere invece compatibili con altre mansioni di minore impegno psico/fisico. Al militare quindi si richiede una assoluta buona salute, proprio in virtù del lavoro che in via addestrativa o propriamente operativa è chiamato a svolgere, spesso in condizioni di isolamento geografico.

Per l'interessamento di taluni apparatii occorre fare alcune considerazioni.

La particolare frequenza di coinvolgimento osteoarticolare trova verosimilmente giustificazione in una operatività lavorativa spesso costretta ad ambienti confinati (navi) o in particolari mansioni dove la movimentazione manuale dei carichi è rischio dominante (nocchieri, nostromi, meccanici, ecc.), oltre che purtroppo per la incidentistica stradale in personale caratterizzato da forte pendolarismo lavorativo. Inoltre non può negarsi la indubbia usura delle strutture articolari a causa di una attività che vede il lavoratore impiegato per molti anni della sua vita lavorativa in navigazione (per talune categorie non meno di 15-20 anni), esposto a condizioni meteo di ogni tipo, a vibrazioni, ed in generale a stress articolari normale conseguenza dell'ambiente di bordo caratterizzato da scalette, boccaporti, sportellerie, ecc. È un dato di fatto che nel 2006 sono state presentate 298 istanze per riconoscimento di causa di servizio per alterazioni a carico dell'apparato scheletrico prevalentemente di tipo degenerativo (artrosi, discopatie, ernie discali, ecc.).

Circa i disturbi di tipo psichico, occorre considerare che l'esame psichiatrico è stato inserito nel protocollo di routine. Su uno screening numericamente consistente è facile evidenziare disturbi della sfera psichica, soprattutto allorquando l'esame clinico dello specialista si avvale di test psicometrici. Le maglie valutative risultano essere quindi alquanto strette soprattutto in considerazione dell'attività che il militare è chiamato a svolgere (uso di armi, interventi su sistemi d'arma complessi, responsabilità su personale operativo, ecc.).

Un particolare cenno merita infine l'interessamento dell'apparato cardiovascolare, per il quale già da alcuni anni la Sanità Militare Marittima ha voluto intraprendere un'azione di prevenzione, con lo scopo di abbattere nella popolazione militare la presenza di fattori di rischio.

A tale scopo, assurge a dignità di causa di inidoneità alla mansione ed all'impiego anche la coesistenza di più fattori di rischio quali una eccessiva obesità (con IMC>30), alterazioni del metabolismo glucidico, dislipidemie, innalzamento valori pressori, fumo di sigaretta. In tali soggetti è stato proposto un piano di riduzione dei fattori di rischio, favorendo l'attività fisica, organizzando campagne per la riduzione del fumo, nonché esami di secondo livello quali ecocardiografia, test ergometrico da sforzo, e non ultimo la determinazione di taluni parametri di laboratorio, quali la proteina C semiquantitativa e l'omocisteina.

In ultimo, merita un cenno la presenza di 2 casi di neoplasie maligne verificatesi nel corso dell'anno in esame. Trattasi più precisamente di un linfoma di Hodgkin e di un seminoma testicolare dx in soggetti le cui mansioni non hanno denotato particolari esposizioni professionali, né in Italia né all'estero.

## P-04

# IDONEITÀ LAVORATIVA E DIABETE IN OPERATORI SANITARI

O. Mattei, T. Di Martino, P. Ferraro

*Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma*

**Corrispondenza:** O. Mattei, Istituto di Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, L.go Francesco Vito 1, 00168 Roma, tel 3381462126, omatte@tin.it

**RIASSUNTO.** Il diabete mellito è una malattia di grande rilievo sociale che ha notevoli ripercussioni anche in ambito lavorativo.

La nostra nota vuole mettere in evidenza alcuni aspetti critici che il medico competente deve affrontare sia in caso di visita preventiva sia in corso di visita periodica in soggetti diabetici. Nel nostro lavoro vengono riportati sedici casi di lavoratori affetti da diabete in terapia con insulina o ipoglicemizzanti orali.

Dei 16 casi 10 erano infermieri, 5 ausiliari socio sanitari e 1 operatore tecnico assistenziale.

I giudizi sono stati di piena idoneità alle mansioni specifiche per 7 soggetti, mentre per 4 lavoratori è stata espressa idoneità con limitazione per problemi relativi al diabete o sue complicanze; per i restanti 5 lavoratori il giudizio con limitazioni riguardava patologie non correlate con il diabete.

Esprimere un giudizio di idoneità con limitazioni per soggetti diabetici chiamati a svolgere attività assistenziali che prevedono i turni (ed in particolare il turno notturno) può rappresentare una forma di discriminazione anche se giustificata da un criterio cautelativo. Il fatto che nella nostra casistica sono stati individuati solo 16 soggetti diabetici su 1994 (0.8 %) depone per una selezione spontanea determinata dalle scelte lavorative dei soggetti diabetici.

**Parole chiave:** diabete, operatori sanitari, idoneità lavorativa.

***FITNESS TO WORK AND DIABETES IN HEALTH CARE WORKERS***

***ABSTRACT.*** *Diabetes mellitus is a disease of great social relief that has a deep impact also in working life. Our short paper wants to highlight some critical aspects that occupational physician must deal with both in preventive and periodic health evaluation for diabetic subjects. In our study, performed on health care workers, we reported 16 cases of diabetes; 10 of them were nurses, 5 sanitary auxiliaries and 1 sanitary technical operator. The judgment has been of full suitability to the specific task for 7 subjects, whereas for 4 workers it has been stated suitability with limitation for problems related with diabetes or its complications. The judgment with limitation for the other 5 subjects was due to pathologies not related with diabetes. The shift work, and mainly the night shift, is the risk that diabetic subjects cannot effort when the disease is not sufficiently compensated. The small number of diabetic workers, 16 over 1994 visited (0.8 %), suggests for a spontaneous choice of diabetic people towards other kind of work without shift risk*

***Key words:*** *diabetes, health care workers, fitness to work.*

## INTRODUZIONE

Il diabete mellito è una malattia di grande rilievo sociale che ha notevoli ripercussioni anche in ambito lavorativo.

La prevalenza della patologia diabetica a livello mondiale è per la popolazione adulta il 5.2%.

In Italia il 3-4% circa della popolazione risulta affetto da diabete(1).

La nostra nota vuole mettere in evidenza alcuni aspetti critici che il medico competente deve affrontare sia in caso di visita preventiva sia in corso di visita periodica in soggetti diabetici facendo riferimento a casi clinici di operatori sanitari diabetici.

## CASI CLINICI

Su 1994 visite effettuate al personale infermieristico ed ausiliario di un policlinico universitario sono stati risontrati 16 soggetti diabetici.

Dei 16 casi 10 erano infermieri, 5 ausiliari socio sanitari (ASS) e 1 operatore tecnico assistenziale(OTA).

I giudizi sono stati di piena idoneità alle mansioni specifiche per 7 soggetti, mentre per 4 lavoratori è stata espressa idoneità con limitazione per problemi relativi al diabete o sue complicanze; per i restanti 5 lavoratori il giudizio con limitazioni riguardava patologie non correlate con il diabete.

Nello specifico 5 infermiere professionali e due uomini che svolgevano la mansione di ASS erano affetti da diabete compensato in terapia con ipoglicemizzanti orali; per questi soggetti il giudizio in corso di visita periodica è stato di piena idoneità per la mansione specifica che comprende per le infermiere il lavoro a turni incluso il turno notturno.

Per 4 casi è stata espressa idoneità con limitazione per problemi relativi al diabete o sue complicanze:

1) Una infermiera professionale di 43 anni, affetta da diabete mellito e neuropatia diabetica in terapia con ipoglicemizzanti orali, è stata giudicata idonea con esonero dai turni notturni e dalle attività che prevedono l'uso di strumenti da taglio per operazioni fini.

2) Per una infermiera di 51 anni, affetta da diabete insulino dipendente è stato espresso giudizio di idoneità con esonero dai turni e prescrizione di una pausa a metà mattina per poter consumare un pasto leggero.

3) Una infermiera professionale di 26 anni affetta da diabete in terapia con antidiabetici orali e ipertensione arteriosa, è stata giudicata idonea con esonero dai doppi turni.

4) Una infermiera professionale di 57 anni, affetta da diabete in terapia con antidiabetici orali ed esiti di intervento chirurgico per ernia discale L5-S1è stata giudicata idonea con limitazione dai turni notturni e dalla movimentazione manuale carichi.

Per i restanti 5 lavoratori il giudizio con limitazioni riguarda patologie non correlate con il diabete; si tratta prevalentemente di esoneri dalla movimentazione manuale dei carichi per patologie osteo-articolari..

## DISCUSSIONE

L'articolo 8 della legge 115 emanata il 16/03/87 stabilisce che la malattia diabetica ben compensata, priva di complicanze invalidanti, non costituisce motivo ostativo al rilascio del certificato di idoneità fisica per l'iscrizione nelle scuole di ogni ordine e grado, per lo svolgimento di attività sportive a carattere non agonistico e per l'accesso ai posti di lavoro pubblico e privato, salvo i casi per i quali si richiedono specifici, particolari requisiti attitudinali"(2)

Per il lavoro in ambito sanitario, il problema maggiore può essere rappresentato dai turni ed in particolare dal turno notturno che può interferire con la corretta gestione del controllo glicemico. Solo in condizioni di buon controllo glicemico ed in assenza di complicanze della malattia il soggetto diabetico può essere considerato come un qualsiasi altro lavoratore sia in fase di assunzione che in corso di visite periodiche.

Molti giovani diabetici giungono alla visita di assunzione senza alcuna certificazione di invalidità civile chiedendo di essere considerati alla pari degli altri aspiranti lavoratori, come affermato dalla maggior parte delle associazioni per la tutela dei diabetici.Una parte dei lavoratori diabetici preferisce non rivelare la propria malattia spontaneamente se non in seguito a domande specifiche o dopo riscontri laboratoristici di iperglicemia (3).

Dal punto di vista legislativo, il D.M. 43 del 1992 (4) definisce le nuove tabelle di valutazione dell'invalidità civile da diabete mellito individuando quattro classi di gravità della patologia:

1) diabete mellito di tipo II, non insulino-dipendente, con buon controllo glicemico (glicemia a digiuno <150 mg/dl e post-prandiale <200 mg/dl). La percentuale di invalidità stabilita va dall'11 al 20%.

2) Diabete mellito di tipo I, insulino-dipendente con buon controllo glicemico. Diabete mellito di tipo II, non insulino-dipendente, con iniziali manifestazioni micro e macroangiopatiche rilevabili con indagini strumentali. La percentuale di invalidità stabilita va dal 21 al 40%.

3) Diabete mellito insulino dipendente con cattivo controllo metabolico (glicemia a digiuno >150 mg/dl e/o post-prandiale >200 md/dl, frequenti crisi ipoglicemiche, iperlipidemia). Diabete mellito di tipo 1 e 2 con complicanze microangiopatiche e sintomatologia clinica di medio grado (retinopatia non proliferante e senza maculopatia, presenza di microalbuminuria con creatininemia e azotemia normali, arteriopatia ostruttiva senza gravi dolori ischemici etc.). La percentuale di invalidità stabilita va dal 41 al 60%.

4) Diabete mellito di tipo 1 o 2, complicato da insufficienza renale cronica e/o retinopatia proliferante, maculopatia, emorragie vitreali e/o arteriopatia ostruttiva con grave claudicatio o amputazione di un arto. La percentuale di invalidità stabilita va dal 61 al 100%.

Il riconoscimento dell'invalidità se da un lato può facilitare l'accesso preferenziale a certi posti di lavoro dall'altro può rappresentare un ostacolo all'assunzione o alla progressione di carriera.

In definitiva viene lasciato alla discrezionalità del medico competente il giudizio di idoneità alla mansione specifica, tenendo conto delle condizioni di compenso e della assenza di complicanze.

Il lavoro di Coggiola e coll. sottolinea come si possano trarre utili indicazioni dalle raccomandazioni specifiche ricavabili dalla Carta del lavoratore Diabetico utilizzata in USA (5). In essa si sottolinea che i diabetici sono nelle condizioni fisiche e psichiche per praticare qualsiasi lavoro. Solamente i soggetti che praticano notevoli dosi di insulina devono essere assegnati a lavori per i quali eventuali crisi ipoglicemiche non possano risultare pericolose.Inoltre si raccomanda di assegnare ai diabetici turni di lavoro stabili con esclusione del lavoro notturno.

Per il medico competente la sorveglianza sanitaria di lavoratori diabetici rappresenta comunque un motivo di particolare attenzione sia per la corretta gestione della patologia che dei rischi legati alla sicurezza.

Il fatto che nella nostra casistica siano stati individuati solo 16 soggetti diabetici su 1994 (cioè lo 0.8 %) depone per una selezione spontanea determinata dalle scelte lavorative dei soggetti diabetici.

Tuttavia nei soggetti che scoprono di essere diabetici dopo avere già intrapreso un'attività lavorativa o nei soggetti giovani che presentano questa scelta vocazionale il medico competente è tenuto a svolgere un'attenta sorveglianza sanitaria.

## BIBLIOGRAFIA

1) Vespasiani G, Nicolucci A, Giorda C. Epidemiologia del diabete Ministero della Salute-Annali della sanità pubblica 2005.
2) Legge 16 marzo 1987, n. 115: "Disposizioni per la prevenzione e la cura del diabete mellito". Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. Serie Generale n. 117.
3) Liotti F, Romano L, Calmieri A, Savino E, Grassi A. Primi risultati della valutazione del rapporto diabete e lavoro effettuata mediante l'utilizzo di un questionario semistrutturato Atti del V Convegno nazionale di Medicina Legale Previdenziale Ottobre 2004
4) Decreto Ministeriale n° 43 del 05/02/1992
5) Coggiola M, Perrelli F. Il diabetico nel mondo del lavoro: problematiche connesse all'attività lavorativa. Atti del XIII Congresso Nazionale dell'Associazione Medici Diabetologi, Torino, maggio 2001.

## P-05

# SORVEGLIANZA SANITARIA DEL LAVORO IN AMBIENTI CONFINATI MEDIANTE IL QUESTIONARIO MM040/IAQ

N. Magnavita

*Istituto di Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma*

**Corrispondenza:** nicolamagnavita@tiscali.it

**RIASSUNTO.** La versione italiana del questionario svedese MM-040 e del finlandese IAQ, è stata somministrata a 3389 lavoratori provenienti da 26 ambienti di lavoro.

I disturbi derivanti da fattori ambientali ed i sintomi collegati alla qualità dell'aria sono risultati comuni. Le donne riportano con maggior frequenza disturbi ambientali e sintomi, e la differenza rispetto agli uomini è statisticamente significativa.

Il questionario MM040/IAQ è uno strumento utile per il medico del lavoro nelle indagini sulla qualità dell'aria. Nella versione italiana sono stati aggiunti sei sintomi generali, così da adattare il questionario alle valutazioni generali della salute dei lavoratori da condurre nel quadro della sorveglianza sanitaria.

**Parole chiave:** qualità dell'aria interna, questionario, salute generale, genere.

### *HEALTH SURVEILLANCE IN RIDDEN WORK ENVIRONMENTS BY MEANS OF THE MM040/IAQ QUESTIONNAIRE*

***ABSTRACT.*** *Complaints and symptoms related to the indoor environment experienced by 3380 workers were collected from 26 workplaces by using the Italian modified version of the Swedish questionnaire MM-040 and the Finnish IAQ-Indoor Air Quality questionnaire.*

*Complaints related to environmental factors, and air related symptoms, were common in indoor workers. Women reported work related symptoms more often than men, the difference being significant.*

*The Indoor Air Quality questionnaire is a suitable tool for the occupational health physician in investigating indoor air problems. In the Italian version six general symptoms were added to the symptom scale, in order to make the questionnaire feasible for analysis of general health, during medical surveillance at work.*

***Key words:*** *indoor air quality, questionnaire, general health, gender.*

## INTRODUZIONE

La qualità dell'aria negli ambienti confinati esplica effetti diretti sulla salute dei lavoratori, sulla loro produttività, e sul clima lavorativo all'interno dell'unità produttiva [1-8].

Già negli anni '80 i rapporti dell'Organizzazione Mondiale della Sanità avevano stabilito che fino a un terzo dei lavoratori negli uffici nuovi o rinnovati presentavano un insolito aumento dei sintomi riferiti all'ambiente di lavoro, così da indurre a classificare l'edificio come "malato". I lavoratori in tali edifici presentavano disturbi respiratori (naso chiuso o ir-

ritato, rinite, tosse, mal di gola, difficoltà di respiro), disturbi cutanei e sintomi generali (fatica, mal di testa, febbre). Questo corteo di sintomi costituisce la sindrome dell'edificio ammalato (sick building syndrome, SBS).

Si ritiene che la SBS abbia un'origine multifattoriale, nella quale si riconoscono fattori disparati, come ad esempio presenza di impianti di condizionamento con contaminazione biologica [10], emissioni da parte dei materiali di costruzione o dagli arredi [11-12], ma anche fattori psicosociali [13-14]. Nonostante i numerosi studi condotti, le relazioni causali tra fattori ambientali e meccanismi che conducono alla SBS sono ancora in gran parte oscure. Solo occasionalmente è possibile identificare una causa specifica, bonificata la quale si verifica la risoluzione del problema. Nella maggior parte dei casi, però, la situazione appare complessa e solo una sistematica e prolungata indagine delle condizioni ambientali, abbinata a una accurata raccolta delle informazioni fornite dai lavoratori, può aiutare a definire il problema.

Per raccogliere sistematicamente le informazioni da un grande numero di lavoratori, è indispensabile l'uso di un questionario. Nei paesi scandinavi è in uso da tempo uno strumento, indicato con il nome di MM040 in Svezia [15-16] e IAQ (Indoor Air Quality questionnaire) in Finlandia [17-18]. Questo strumento è stato tradotto in italiano ed impiegato in numerose campagne di studi nell'ultimo decennio. In questo lavoro se ne illustrano le caratteristiche.

## MATERIALE E METODO

Il questionario, originariamente sviluppato ad Orebro, in Svezia, è composto da quattro parti, la prima delle quali si riferisce all'ambiente di lavoro, la seconda alle condizioni di lavoro, la terza alla anamnesi per allergopatie, la quarta ai sintomi.

Nel questionario i problemi ambientali (correnti d'aria, temperatura della stanza troppo elevata, sbalzi di temperatura, temperatura della stanza troppo bassa, aria viziata, aria secca, odori sgradevoli, elettricità statica, fumo passivo, rumore, luce insufficiente o che causa abbagliamenti o riflessi, polvere e sporcizia) sono riferiti agli ultimi tre mesi. Si richiede di segnalare i problemi ambientali che hanno causato fastidio occasionalmente o spesso (ogni settimana), mediante una scala tipo Likert che prevede tre risposte (da 1= mai a 3= spesso, ogni settimana).

Il questionario comprende quattro domande sulle condizioni di lavoro, anche queste con risposta graduata secondo una scala Likert in 4 punti, che consentono di valutare, sia pure in modo semplificato, lo stress da lavoro ("job strain") secondo il modello di Karasek [19], basato sulla discrepanza tra carico di lavoro e capacità di gestire tale carico.

L'anamnesi allergologica è parimenti basata su quattro domande, con risposta binaria. Viene classificato "allergico" il lavoratore che risponda positivamente ad almeno una delle domande.

La scala dei sintomi presenta dodici domande, che corrispondono al quadro della SBS. Nella versione italiana abbiamo aggiunto altri sei sintomi che non hanno relazione con la qualità dell'aria. Nel questionario originale viene indagata non solo la frequenza dei sintomi, ma anche la loro relazione con il lavoro. Questa duplice valenza è risultata origine di confusione; pertanto, nella versione italiana, abbiamo unificato la risposta, che può essere graduata, per ciascun sintomo, secondo una scala Likert in quattro punti: "mai", "qualche volta", "spesso" e "spesso sul lavoro". Nella versione italiana sono state aggiunte sei domande relative ad altrettanti sintomi di comune riscontro (riduzione della vista, dell'udito, mal di schiena ecc.), così da poter utilizzare i risultati come base per una analisi dello stato di salute generale della popolazione.

Il questionario è stato somministrato in occasione della prima visita periodica ai lavoratori di 26 aziende del Lazio. Hanno risposto complessivamente 3380 lavoratori (43% maschi, 57% femmine).

L'analisi statistica, eseguita mediante il programma SPSS ver. 11.5, ha permesso di valutare l'affidabilità dello strumento (mediante il test alfa di Cronbach) e la distribuzione dei valori in funzione del genere.

**Tabella I. Disturbi riferiti all'ambiente di lavoro. Percentuale dei lavoratori che hanno riportato spesso fastidio per ciascuno dei fattori ambientali negli ultimi tre mesi. Significatività testata con il test U di Mann Whitney**

| Fattore ambientale | Maschi (%) | Femmine (%) | p |
|---|---|---|---|
| Correnti d'aria | 16,0 | 13,9 | 0,925 |
| Temperatura della stanza troppo elevata | 18,9 | 17,1 | 0,134 |
| Sbalzi di temperatura | 25,2 | 23,8 | 0,914 |
| Temperatura della stanza troppo bassa | 9,3 | 11,3 | 0,029 |
| Aria viziata | 21,1 | 23,6 | 0,044 |
| Aria secca | 17,0 | 18,5 | 0,075 |
| Odori sgradevoli | 20,2 | 23,9 | 0,001 |
| Elettricità statica, che spesso causa scosse | 7,7 | 11,2 | 0,051 |
| Fumo passivo | 23,5 | 21,2 | 0,030 |
| Rumore | 15,5 | 15,8 | 0,642 |
| Luce insufficiente o che causa abbagliamenti o riflessi | 15,1 | 16,1 | 0,129 |
| Polvere e sporcizia | 18,2 | 22,1 | 0,000 |

## RISULTATI

La consistenza interna del questionario, misurata mediante il coefficiente alfa di Cronbach, è buona per ciascuna delle scale di cui esso è composto: 0,804 per i problemi ambientali; 0,837 per i sintomi riferibili alla qualità dell'aria; 0,879 per i sintomi totali.

Si osservano significative differenze di genere nella segnalazione dei problemi ambientali e fisici. Le lavoratrici segnalano con frequenza significativamente maggiore rispetto ai colleghi di genere maschile problemi ambientali come: temperatura troppo bassa (test di Kruskall-Wallis $p=0.029$), aria viziata ($p=0.044$), odori spiacevoli ($p=0.001$), fumo passivo ($p=0.030$), polvere ($p<0.0001$). La differenza di genere è significativa (test U di Mann-Whitney) per tutti i sintomi riferibili alla qualità dell'aria ($p<0.001$ per fatica, pesantezza di testa, mal di testa, nausea, difficoltà di concentrazione, tosse, eritema, prurito, secchezza; $p<0.01$ bruciore oculare, mal di gola; $p<0.05$ naso chiuso o irritato) e per la maggior parte dei sintomi di carattere generale ($p<0.001$ dolori al collo e alle braccia, mal di schiena, parestesie; $p<0.01$ acufeni), per una maggiore prevalenza dei disturbi nel genere femminile.

**Tabella II. Sintomi fisici. Percentuale dei lavoratori che hanno presentato "spesso" o "spesso, sul lavoro" sintomi negli ultimi tre mesi. Significatività delle differenze testata con il test U di Mann Whitney**

| Sintomo | Maschi (%) | Femmine (%) | p |
|---|---|---|---|
| Stanchezza | 28,8 | 40,7 | 0,000 |
| Stordimento, pesantezza di testa | 14,0 | 23,6 | 0,000 |
| Mal di testa | 15,0 | 27,3 | 0,000 |
| Nausea, vertigini | 4,8 | 9,3 | 0,000 |
| Difficoltà a concentrarsi | 10,8 | 11,7 | 0,000 |
| Prurito, bruciore o irritazione degli occhi | 18,0 | 23,0 | 0,003 |
| Naso irritato, che scorre o chiuso | 13,7 | 17,8 | 0,026 |
| Gola secca o raucedine | 12,6 | 19,1 | 0,002 |
| Tosse | 6,5 | 12,4 | 0,000 |
| Secchezza o rossore al volto | 5,6 | 8,4 | 0,000 |
| Prurito o desquamazione al cuoio capelluto o alle orecchie | 9,0 | 6,1 | 0,000 |
| Secchezza alle mani, prurito o arrossamento alla pelle | 11,6 | 19,0 | 0,000 |
| Riduzione della vista | 15,1 | 16,8 | 0,439 |
| Ronzio o fischi alle orecchie | 7,6 | 5,0 | 0,002 |
| Abbassamento dell'udito | 6,2 | 6,0 | 0,084 |
| Dolori al collo e alle braccia | 17,6 | 32,5 | 0,000 |
| Mal di schiena | 27,1 | 43,3 | 0,000 |
| Formicolio alle mani o alle gambe | 9,5 | 19,0 | 0,000 |

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La versione italiana del MM040-IAQ è uno strumento utile al medico del lavoro nella sorveglianza di lavoratori che operano in ambienti confinati. L'introduzione di sei domande relative a sintomi generali fa sì che il questionario possa essere usato come scala dei sintomi generali. Ciò consente di valutare lo stato di salute dei lavoratori e può servire a definirne i bisogni sanitari.

Gli ambienti di lavoro nei quali operavano i lavoratori che sono stati oggetto della presente indagine non presentavano particolari problemi e non rientravano tra i cosiddetti "edifici ammalati" i cui occupanti sono colpiti con elevata frequenza dalla "sick building syndrome". Di conseguenza, considerato il numero abbastanza cospicuo di casi e la loro provenienza da un gran numero di ambienti diversi, i dati raccolti possono essere considerati come un valore di riferimento per una popolazione sana. Il medico competente che facesse uso del questionario potrebbe riferirsi alle prevalenze da noi registrate per valutare se la popolazione da lui sorvegliata presenta un livello abnorme di sintomi o di disagio per l'ambiente di lavoro.

## BIBLIOGRAFIA

1) Magnavita N., Scarlini F. L'influenza dei fattori ambientali sui disturbi fisici nei lavoratori di banca addetti al videoterminale. Atti del 4° Congr. Naz. della Soc. It. di Ergonomia, Ischia, 12-14 maggio 1988.
2) Magnavita N. Vivere in ufficio. Edizioni Lavoro, Roma, 1990.
3) Magnavita N. Psychosocial factors in sick building syndrome. Atti del Symposium "Indoor air quality and health", Perugia, 24-26 ottobre 1991, pag. 263-268.
4) Magnavita N., Scarlini F., Sacco A., Sabatelli G., Castellino N. Ventilazione dei locali e sintomi fisici nel lavoro d'ufficio. Atti del Symposium "Indoor air quality and health", Perugia, 24-26 ottobre 1991, pag. 315-319.
5) Magnavita N, Sacco A. Sintomi fisici in lavoratori esposti ad inquinamento a basse dosi. Criteri metodologici. Folia Medica, 1991, 63 (3): 437-442.
6) Magnavita N. La sick building syndrome. The Practitioner ediz. ital., 1992, 163: 46-47.
7) Magnavita N. Lavorare in salute. Cap. XI: Problemi legati alla cattiva qualità dell'aria. ISU, Università Cattolica, Milano, 1998.
8) Magnavita N, Vinci F. Lavorare in interni. ISU-UCSC, Milano, 2000.
9) World Health Organization. Indoor air quality research. EURO reports and studies, no. 103, Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 1986.
10) Magnavita N, Sacco A. I bioaerosol: un rischio per la salute. The Practitioner ediz. ital., 1992, 165: 14-20.
11) Magnavita N. Gli ambienti confinati. Il Medico per l'Ambiente 2003; 2: 12-15.
12) Magnavita N. Inquinamento indoor. Il Cesalpino 2006: 18-19.
13) Magnavita N, Sacco A, De Lorenzo G. Occupant complaints in healthy building. Healthy Building '95, Proceedings of the ISIAQ International Conference, Milan 11-14 sep 1995, Vol III: 1825-1830.
14) Magnavita N, Bevilacqua L. Prevalence of odour intolerance in healthy workers. Indoor Air 99, The 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Edinburgh, Scotland, August 8th-13th 1999.
15) Andersson K. Epidemiological approach to indoor air problems. Indoor Air 1998; Suppl 4: 32-9.
16) Andersson K, Stridh G. The use of standardized questionnaires in building related illness (BRI) and sick building syndrome (SBS) surveys. In Levy F, Maroni M, eds. NATO/OCCM pilot study on indoor air quality. Oslo, National Institute of Occupational Health 1992: 47-64.
17) Lahtinen M, Sundman-Digert C, Reijula K. Psychosocial work environment and indoor air problems: a questionnaire as a means of problem diagnosis. OEM 2004; 61:143-9.
18) Reijula K, Sundman-Digert C. Assessment of indoor air problems at work with a questionnaire. OEM 2004; 61: 33-38.
19) Karasek R, Brisson C, Kawakami N, Houtman I, Bongers P, Amick B. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. J Occup Health Psychol. 1998 Oct; 3(4): 322-55.

## P-06

# IL MEDICO CON LIMITAZIONE DELLA CAPACITÀ LAVORATIVA

N. Magnavita[1], G. Magnavita[2,3]

*(1) Istituto di Medicina del Lavoro e (2) Istituto di Bioetica, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma; (3) Ministero dell'Ambiente, Roma*

**Corrispondenza:** Nicola Magnavita nicolamagnavita@tiscali.it

**RIASSUNTO.** Il medico competente delle aziende sanitarie si trova frequentemente a trattare il problema di medici con riduzione della capacità lavorativa e di giudizio. Alcune tracce che emergono nel corso della sorveglianza sanitaria devono indurre al sospetto che un collega possa essere affetto da malattie neurologiche, psichiatriche o dipendenze che ne alterano la capacità. In questo lavoro vengono esposti tra casi emblematici. Mentre nei paesi anglosassoni il problema è affrontato sin dagli anni '70, in Italia ancora manca una politica per il medico malato.

**Parole chiave:** compromissione della capacità di giudizio, medico, capacità lavorativa, lavoratori pericolosi per gli altri.

### *THE PHYSICIAN WITH A REDUCED WORK ABILITY*

***ABSTRACT.*** *The occupational health physician charged of medical surveillance of hospital workers is often mandated to manage impaired physicians. Some "red flags" may be observed during medical surveillance of workers, and this should elicit the suspect that the colleague is impaired by chemical, psychiatric, or neurological disease. Three emblematic cases are discussed.*

*While English-speaking countries have faced the problem since the 70's, Italy currently lacks policy to deal with impaired physicians.*

***Key words:*** *Impairment, physician, work attitude, hazardous workers.*

## INTRODUZIONE

Il medico competente (MC) delle aziende sanitarie è frequentemente sollecitato ad esprimere un giudizio di limitazione dell'idoneità lavorativa dei medici. Tale richiesta, che nella maggior parte dei casi proviene dagli stessi lavoratori, impone la valutazione non solo della probabilità che il lavoro possa risultare nocivo per la salute del lavoratore, ma anche della probabilità che le ridotte capacità lavorative e di giudizio del lavoratore determinino un pericolo per la salute dei pazienti. Nei casi più gravi sarà necessaria anche la valutazione della capacità lavorativa generica, che nel nostro ordinamento spetta ai servizi di medicina legale.

## METODOLOGIA

Nel corso del primo decennio di sorveglianza sanitaria di tre strutture ospedaliere, i casi di richiesta di limitazione della capacità lavorativa sono stati gestiti in un'ottica partecipativa, confrontando le richieste del lavoratore con le esigenze della struttura. Nei casi di temporanea incapacità parziale allo svolgimento di determinate attività mediche, si è ricercata l'adesione del lavoratore ad un piano terapeutico condiviso con i curanti e finalizzato al pieno recupero della capacità lavorativa. Nella quasi totalità dei casi è stato possibile determinare un preciso contesto organizzativo, nel quale l'attività lavorativa potesse essere svolta senza pregiudizio per la salute dell'operatore né per quella dei pazienti. In casi episodici è stato necessario formulare un giudizio di non idoneità alla mansione.

## CASISTICA

Le richieste di limitazioni (di natura parziale o totale) poste dai medici hanno riguardato, in ordine progressivo di frequenza: il lavoro in orario notturno (48%); il lavoro di guardia e reperibilità (35%); l'orario di servizio e il lavoro straordinario (15%); il rischio biologico, chimico e radiologico (2%). Tali richieste sono state esaminate sulla base di una serie di criteri predefiniti in relazione ai rischi professionali. In tutti i casi in cui si è reso necessario un provvedimento di limitazione, esso è stato vincolato ad un programma terapeutico condiviso.

Le procedure da adottare per la gestione dei lavoratori con patologia neurologica, psichiatrica o farmacodipendenza sono state oggetto di un approfondito dibattito nell'ambito del gruppo La.R.A., un insieme di specialisti di varie discipline mediche, giuristi, bioeticisti, rappresentanti dei

datori di lavoro e dei lavoratori, che ha dedicato all'argomento un convegno [1], i cui risultati sono stati pubblicati [2,3].

Vengono riportati di seguito alcuni casi emblematici.

**Caso 1:** Maschio, nato nel 1943, laureato nel 1969, ha sempre lavorato come chirurgo. Nell'infanzia subisce una infezione tubercolare ed una peritonite gangrenosa, da cui residuano aderenze. Nel 1984 tiroidectomia totale per tiroidite. Nel 1990 colelitiasi complicata da pancreatite acuta. Artrite psoriasica, coxartrosi, obesità.

Nel 1999 il medico competente, rilevando l'inosservanza delle misure standard di prevenzione, rilascia il giudizio di idoneità con prescrizione "si prescrive uso rigido di dpi".

Nel gennaio 2001, visitato da un altro medico competente, riferisce grave stato di esaurimento psico-fisico. Alla visita si presenta in condizioni generali mediocri, con dentatura in pessimo stato, scarsa igiene del corpo e del vestiario. Viene invitato a rivolgersi al servizio psichiatrico. Viene escluso dai turni di guardia e di reperibilità per tre mesi.

Ritorna a visita nel giugno 2001, in condizioni generali peggiorate, con un evidente squilibrio del tono dell'umore che si traduce in ripetuti scoppi di pianto durante il colloquio. Non ha usufruito di assistenza psichiatrica, ha fatto uso incostante di farmaci autoprescritti. Riferisce un insopportabile stress familiare derivante dalla necessità di accudire da solo un congiunto ammalato e dichiara di non essere in grado di gestire il rapporto con i pazienti. Viene espresso un giudizio di non idoneità alla mansione di medico per mesi sei e viene prescritta visita psichiatrica.

Rimane assente dal lavoro per due anni, durante i quali viene trattato al CIM per "sindrome ansioso-depressiva reattiva". Nel giugno 2003 si ripresenta per un colloquio; dichiara di stare un po' meglio, ma di non avere risolto i problemi e di non sentirsi in grado di assumere responsabilità assistenziali, per cui intende usufruire di ferie pregresse e congedo per malattia fino alla conclusione del rapporto di lavoro. Di fatto non rientra in servizio fino al pensionamento.

**Caso 2:** Maschio, nato nel 1940, laureato nel 1969, ha sempre lavorato in ospedale in reparti di degenza medica. Nella patologica remota un morbillo a 24 aa. con esito in ipoacusia, duplice protesi d'anca, listesi L4-L5, ipertensione arteriosa in trattamento, ernia jatale e gastrite. Alla prima visita, nel marzo 2000, risulta in terapia con ansiolitici autoprescritti. Viene ritenuto idoneo. Nove mesi dopo, nel dicembre 2000, si presenta a visita per lombosciatalgia acuta. Sei mesi dopo, maggio 2001, chiede una nuova visita per tinnito pulsante ed ipoacusia accentuati da movimenti del collo; riferisce problemi nella guida di autoveicoli. Sette mesi dopo, gennaio 2002, si presenta per mostrare copia di un esame esofago-gastro-duodenoscopico che conferma presenza di ernia jatale e gastrite, e di un ecocardiogramma che indica segni di ingrandimento del ventricolo sinistro con frazione di ejezione conservata. Due mesi dopo, marzo 2002, si presenta per riferire un episodio di acufeni e vomito alimentare. Due mesi dopo telefona al medico competente per chiedere una visita urgente, che avviene presso un altro ospedale. Nel colloquio, al quale si presenta accompagnato da un giovane che lo sostiene nella deambulazione, manifesta uno stato di angoscia esistenziale e di esacerbazione di tutti i disturbi precedentemente riferiti. Appare irrequieto, con eloquio intermittente, ha difficoltà a rispondere correttamente e denuncia vuoti di memoria. Viene espresso un giudizio di non idoneità temporanea assoluta per mesi uno alla mansione specifica. Viene prescritto colloquio psichiatrico. Nei due anni seguenti rimane assente dal lavoro per malattia o ferie in modo quasi continuativo, fino alla pensione.

**Caso 3:** Femmina, nata nel 1962, laureata nel 1990, assunta nel settembre del 1998, alla visita di assunzione riferisce una gravidanza a termine con parto cesareo (1992) e un episodio di tachicardia sinusale (1993) senza reliquati. L'inserimento nell'ambiente di lavoro si presenta subito difficile, per la mancanza di apprezzamento da parte dei superiori che non la ritengono in grado di fornire prestazioni professionali compatibili con lo standard dell'istituto. Solo due mesi dopo l'assunzione, nel novembre 1998, viene ricoverata in UTIC per "IMA non q". Viene riconosciuta invalida al 60%. Riprende il lavoro a gennaio, e viene giudicata dal MC "temporaneamente non idonea a lavoro fisicamente impegnativo". Effettua successive frequenti visite a richiesta, nelle quali lamenta continui conflitti con colleghi e superiori, sempre originati da problemi clinici; la tensione avrebbe determinato alcuni episodi di tachiaritmia e di aritmia ventricolare sintomatica, dei quali peraltro non fornisce documentazione. Nel luglio 1999 dichiara di non sentirsi in grado di sostenere la tensione connessa con i turni di guardia, per cui chiede di essere esclusa dal servizio di guardia. Il MC la esclude temporaneamente dalle guardie notturne e diurne.

Negli anni successivi, alle visite periodiche e nel corso di varie visite a richiesta manifesta il persistere di episodi di aritmia e riferisce anche un episodio stenocardico, senza fornire documentazione di nessuno di tali episodi. La sua attività clinica risulta assolutamente marginale in quanto sia diversi direttori di reparto, sia gli stessi colleghi, la ritengono incapace di agire in autonomia sui pazienti. Nell'intento di verificare se possa trattarsi di un caso di mobbing, il MC intervista in proposito rappresentanti sindacali, colleghi e RLS, ricevendo da tutti conferma sull'incapacità della lavoratrice di fornire un livello di prestazioni accettabili.

Nel 2006 il MC, considerata la negatività degli accertamenti cardiologici e di tutti gli altri accertamenti, propone un graduale rientro in tutte le attività mediche, ivi comprese le guardie diurne e notturne, scontrandosi con la decisa opposizione della lavoratrice che chiede di essere spostata in Direzione Sanitaria o in altre attività d'ufficio. La lavoratrice rifiuta più volte di sottoporsi a visita psichiatrica, che accetta solo quando, da parte della Direzione dell'Istituto, è avviata una procedura di verifica della capacità professionale che potrebbe preludere alla risoluzione del rapporto di lavoro. Nel primo colloquio lo psichiatra pone il sospetto di una depressione reattiva e propone una serie di colloqui. Ma a questo punto la lavoratrice chiede e ottiene il trasferimento ad altra struttura assitenziale.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La gestione del medico con patologie che ne compromettono le capacità professionali e di giudizio ("impaired physician") pone problemi di estrema delicatezza anche sotto il profilo etico [4,5], che il medico competente non può affrontare senza la collaborazione delle numerose parti interessate.

L'obiettivo da porsi è quello della salvaguardia della salute e sicurezza del lavoratore ammalato, nonché delle persone che afferiscono al servizio da questi erogato. Per realizzare l'obiettivo del pieno recupero del lavoratore malato è indispensabile il concorso partecipativo del datore di lavoro (che deve fornire le risorse necessarie), delle strutture specialistiche (che devono avere mezzi e competenze adeguati per la gestione delle condizioni morbose) e del lavoratore (che deve aderire alle prescrizioni terapeutiche e ai controlli richiesti dal medico competente). Proprio quest'ultima condizione è la più difficile da realizzarsi nel caso dei medici, che sono particolarmente restii ad affidare ad altri le propria salute ed anche semplicemente a sottoporsi ad una valutazione specialistica.

In questi casi il medico competente è costretto ad assumere provvedimenti rilevanti e forieri di conseguenze (anche per il medico che li decide) come l'esclusione da ogni attività lavorativa, se necessario anche senza l'ausilio di consulenze specialistiche, al fine di evitare l'imminente pericolo che un medico con capacità fortemente menomate rappresenta per i pazienti.

La lentezza e macchinosità dei processi valutativi medico-legali rendono poco efficace, al proposito, il ricorso alle Commissioni medico ospedaliere, alle quali comunque spetta il parere definitivo in tutti i casi in cui sia postulabile una completa perdita della capacità lavorativa.

Nell'assenza di precisi riferimenti normativi, e più ancora di strutture specificamente destinate al trattamento dei medici con problemi, quali quelle realizzate in tutti gli Stati americani e nei paesi anglosassoni, oltre che in molti paesi europei, la soluzione dei casi concreti è spesso insoddisfacente sia sul piano clinico che su quello economico-gestionale. Se per i medici di età più avanzata (casi 1 e 2) l'incapacità a fornire prestazioni adeguate agli standard professionali si traduce in una perdita economica significativa per l'azienda e per la società, l'onere economico di un lavoratore giovane che non svolga le sue funzioni (caso 3) è chiaramente intollerabile e non risolvibile trasferendo ad altri il problema.

Riteniamo che il medico competente non abbia una funzione notarile, ma preventiva. Il principio ispiratore della sua attività è quello ergonomico, di adattare il lavoro agli uomini, e non viceversa. In collaborazione con il datore di lavoro, i dirigenti ed il servizio di prevenzione e protezione, egli deve adoperarsi perché tutti i lavoratori possano esprimere al massimo grado le proprie capacità lavorative nel lavoro che viene loro assegnato, senza pericoli per la propria salute e senza rischi per la salute di terze persone.

È auspicabile che anche in Italia, come già avvenuto in altri paesi, si proceda alla realizzazione di servizi specificamente rivolti al recupero della piena capacità professionale dei medici.

**BIBLIOGRAFIA**

1) Magnavita N, Sacco A. Seminario Interdisciplinare "Gestione dei lavoratori rischiosi per gli altri". Med Lav 2002; 93: 356-8.
2) Magnavita N. Tutela del lavoratore rischioso per gli altri. ISU UCSC, Roma 2004.
3) Magnavita N. Sorveglianza sanitaria nei lavoratori della sanità con patologia neurologica, psichiatrica o comportamenti addittivi. Med Lav. 2005; 96,6: 496-506.
4) Magnavita N. Management of the impaired physician in Europe. Med Lav 2006; 97, 6: 762-773.
5) Magnavita N. The unhealthy physician. Journal of Medical Ethics JME 2007; 33 (4): 210-214.

## P-07

# INDAGINE SULL'UTILIZZO DEL VIDEOTERMINALE IN STUDENTI UNIVERSITARI

A. Lorusso[1], G. Sciannamblo[1], V. Minunni[1], S. Bruno[2], F. Caputo[1], N. L'Abbate[2]

*[1] Sezione di Medicina del Lavoro "B. Ramazzini", Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica, Università di Bari*
*[2] Sezione di Medicina del Lavoro, Dipartimento di Scienze Mediche e del Lavoro, Università di Foggia*

**Corrispondenza:** Dr. Antonio Lorusso - Sezione di Medicina del Lavoro "B. Ramazzini", Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica, Università di Bari - Policlinico, Piazza Giulio Cesare, 70124 Bari - E-mail: antonio_lorusso@hotmail.com

**RIASSUNTO.** Abbiamo condotto un'indagine tramite questionario per valutare le caratteristiche dell'utilizzo del PC in un campione di studenti universitari e gli aspetti ergonomici ed organizzativi correlati a tale attività. È stata inoltre stimata la prevalenza di disturbi muscolo-scheletrici nei soggetti in studio. A 98 studenti universitari è stato distribuito un questionario che indagava gli aspetti relativi all'utilizzo del PC e la prevalenza di sintomi muscolo-scheletrici. Gli studenti hanno riferito di utilizzare giornalmente il PC mediamente per 8,3 (DS 1,9) ore, e di lavorare ininterrottamente in media per 2,7 (DS 0,8) ore prima di fare una pausa. Il 16% di loro utilizzava una postazione dotata di sedia ergonomica ed il 34% ha dichiarato di essere a conoscenza degli accorgimenti utili ad adattare la postazione PC alla propria antropometria. Per quanto riguarda la prevalenza di sintomi muscolo-scheletrici, il sintomo più frequentemente riportato è stato la cervicalgia (76%), seguito da sintomi a carico del distretto polso-mano (69%) e della spalla (56%). Tali risultati suggeriscono l'opportunità di una formazione ergonomica specifica che fornisca agli studenti gli elementi di igiene ergonomica ed i metodi organizzativi atti a migliorare le condizioni di utilizzo del VDT, che in futuro rappresenterà per molti di loro la principale attività lavorativa.

**Parole chiave:** VDT; studenti universitari; sintomi muscolo-scheletrici.

***PC USE IN UNIVERSITY STUDENTS***

***ABSTRACT.*** *This study was aimed at investigating features related to PC use and prevalence of musculoskeletal symptoms among university students. A cross-sectional study was carried out among 98 university students. A questionnaire was used to collect data on personal characteristics, PC use and symptoms prevalence. Mean duration of daily PC use was 8,3 (DS 1,9) hours. The prevalences of neck, hand/wrist and shoulder pain in the previous month were 76%, 69% and 56% respectively. The findings of the present study suggest the needing of specific ergonomic training in university students.*

***Key words:*** *VDT; university students; musculo-skeletal symptoms.*

## INTRODUZIONE

Buona parte degli studenti universitari utilizza il computer giornalmente per lunghi periodi di tempo, svolgendo attività di videoscrittura, disegno, progettazione e programmazione. L'utilizzo del videoterminale comporta un aumento del rischio di sviluppare disturbi muscolo-scheletrici (1). Fattori ergonomici correlati alla postazione di lavoro e fattori organizzativi sembrano svolgere un ruolo determinate nello sviluppo di tali disturbi (2). Recenti studi condotti su studenti universitari hanno riportato alte prevalenze di disturbi muscolo-scheletrici in relazione all'utilizzo del computer (3,4).

Abbiamo condotto un'indagine tramite questionario per valutare l'intensità dell'utilizzo del PC in un campione di studenti universitari, analizzando gli aspetti ergonomici ed organizzativi correlati a tale attività. È stato inoltre valutato il livello di conoscenza da parte degli studenti riguardo gli aspetti ergonomici della postazione di lavoro. Un altro obiettivo della nostra indagine è stato quello di stimare la prevalenza di disturbi muscolo-scheletrici nei soggetti in studio.

## MATERIALI E METODI

A 98 studenti universitari, iscritti alle lezioni del medesimo anno di corso, è stato distribuito un questionario. Il questionario utilizzato era composto di tre parti. Nella prima parte venivano raccolte informazioni di carattere individuale. Nella seconda parte veniva indagato il numero di ore giornaliere di utilizzo del PC, la frequenza delle pause effettuate durante tale attività e le caratteristiche ergonomiche della postazione di lavoro utilizzata. Veniva inoltre valutato il livello delle conoscenze riguardo agli accorgimenti utili a migliorare l'ergonomicità della postazione di lavoro. Nella terza parte del questionario si richiedeva ai partecipanti di specificare se avessero accusato sintomi muscolo-scheletrici in diversi distretti corporei nel mese precedente la somministrazione del questionario.

## RISULTATI

Le caratteristiche demografiche del campione in studio sono riassunte in Tabella I. Il 58% dei partecipanti utilizzava un PC portatile, mentre il restante 42% utilizzava sia il PC portatile che il fisso. Gli studenti hanno riferito di utilizzare giornalmente il PC mediamente per 8,3 (DS 1,9) ore, e di lavorare ininterrottamente in media per 2,7 (DS 0,8) ore prima di fare una pausa (Tabella I). Il 16% di loro utilizzava una postazione dotata di sedia ergonomica ed il 34% ha dichiarato di essere a conoscenza degli accorgimenti utili ad adattare la postazione PC alla propria antropometria. Per quanto riguarda la prevalenza di sintomi muscolo-scheletrici (Tabella II), il sintomo più frequentemente riportato è stato la cervicalgia (76%), seguito da sintomi a carico del distretto polso-mano (69%) e della spalla (56%).

**Tabella I. Caratteristiche demografiche ed occupazionali della popolazione in studio**

| | | n | % |
|---|---|---|---|
| Sesso | uomini | 31 | 32% |
| | donne | 67 | 68% |
| Età; anni (media; DS) | | 24,3 | ±2,4 |
| PC | portatile | 57 | 58% |
| | fisso e portatile | 41 | 42% |
| Utilizzo giornaliero; ore/die (media; DS) | | 8,3 | ±1,9 |
| Utilizzo continuativo; ore (media; DS) | | 2,7 | ±0,8 |
| Totale | | 98 | 100% |

**Tabella II. Prevalenza di sintomi muscolo-scheletrici**

| | n | % |
|---|---|---|
| Collo | 75 | 76% |
| Polso/mano | 68 | 69% |
| Spalla | 55 | 56% |
| Totale | 98 | 100% |

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La nostra indagine ha dimostrato che gli studenti universitari, pur non essendo ancora entrati a far parte della forza lavoro, utilizzano in maniera intensiva il VDT, risultando quindi esposti ai diversi fattori di rischio correlati a tale attività. Inoltre, i dati da noi rilevati dimostrano alte prevalenze di disturbi muscolo-scheletrici in diversi distretti corporei, comparabili con quelle riportate in letteratura (3). Tali risultati suggeriscono l'opportunità di una formazione ergonomica specifica che fornisca agli studenti gli elementi di igiene ergonomica ed i metodi organizzativi atti a migliorare le condizioni di utilizzo del VDT, che in futuro rappresenterà per molti di loro la principale attività lavorativa.

**BIBLIOGRAFIA**

1) Bernard B. Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoske-

letal disorders of the neck, upper extremity, and low back. Washington, DC: US Department of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health, 1997.
2) Bernard B, Sauter S, Fine L, Petersen M, Hales T. Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees. Scand J Work Environ Health 1994; 20:417-26.
3) Katz JN, Amick BC, Carroll BB, Hollis C, Fossel AH, Coley CM. Prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in college students. Am J Med 2000; 109:586-8.
4) Hupert N, Amick BC, Fossel AH, Coley CM, Robertson MM, Katz JN. Upper extremity musculoskeletal symptoms and functional impairment associated with computer use among college students. Work 2004; 23:85-93.

## P-08

# APPLICAZIONE ED EFFETTI DEL DIVIETO DI FUMARE (LEGGE N. 3 DEL 16/01/2003) NEI BAR E RISTORANTI DI ROMA

L. Fontana[1,2], T. Di Martino[1], I. Iavicoli[1]

*[1] Istituto di Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma*
*[2] Dipartimento di Medicina del Lavoro, Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro, Monte Porzio Catone (Roma)*

**Corrispondenza:** Fontana Luca, Istituto di Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma; Dipartimento di Medicina del Lavoro, Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro, Monte Porzio Catone (Roma). Via Prenestina 272, 03010 Serrone (Fr). E-mail: lucafontana_000@fastwebnet.it

**RIASSUNTO.** Il fumo di tabacco, sia attivo che passivo, è cancerogeno. Negli ultimi anni i principali Paesi appartenenti alla Comunità Europea hanno emanato delle leggi per vietare il fumo di tabacco nei locali pubblici e nei luoghi di lavoro. Lo scopo di questo studio è stato quello di indagare la reale applicazione del divieto di fumare nei bar e nei ristoranti di Roma e valutare gli effetti sociali, economici e sulla salute determinati dall'applicazione di questa legge. Lo studio è stato condotto in 200 locali pubblici (100 ristoranti e 100 bar) mediante l'esecuzione di un sopralluogo e la somministrazione di un questionario ai gestori degli esercizi pubblici visitati. I risultati ottenuti dimostrano che il divieto di fumare nei locali pubblici è ampiamente rispettato e che l'applicazione della legge ha avuto un impatto estremamente positivo sulla qualità della vita e della salute dei lavoratori e della popolazione generale.

**Parole chiave:** fumo passivo, leggi, locali pubblici.

***APPLICATION AND EFFECTS OF SMOKING BAN IN BARS AND RESTAURANTS OF ROME***

***ABSTRACT.*** *Both active and passive tobacco smoke is carcinogenic. In the last years the most important countries of European Community developed and passed smoke-free public places and smoke-free workplace legislations. The aim of this study was to investigate the real application of smoking ban in bars and restaurants of Rome and to value social, economic and health effects caused by the application of the law. The study was carried out in 200 public places (100 restaurants and 100 bars) with an inspection of the sites and the administration of a questionnaire to the managers of the public places. Results demonstrate that smoking ban in public places is widely respected and that the application of the law had a very positive impact on the quality of life and health of workers and general population.*

***Key words:*** *passive smoking, laws, public places.*

## INTRODUZIONE

Il fumo di tabacco è responsabile di numerosi effetti nocivi per la salute umana, rappresenta uno dei principali fattori di rischio per la patogenesi delle bronco pneumopatie croniche ostruttive (BPCO), delle patologie cardiovascolari e l'esposizione in gravidanza può provocare gravi effetti avversi per la salute del nascituro (1). L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha inserito il fumo di tabacco, sia attivo che passivo, nel gruppo 1 tra le sostanze riconosciute come cancerogene per l'uomo (2). L'esposizione al fumo di tabacco rappresenta un importante fattore di rischio per la salute umana che deve essere valutato ed adeguatamente gestito negli ambienti di vita e di lavoro. Negli ultimi anni i Paesi appartenenti alla Comunità Europea hanno emanato delle leggi per vietare il fumo di tabacco nei locali pubblici e nei luoghi di lavoro al fine di tutelare la salute dei lavoratori e più in generale dei non fumatori. L'Irlanda è stata la prima Nazione in Europa che, a partire dal 29 Marzo 2004, ha bandito il fumo di tabacco nei luoghi di lavoro (bar, ristoranti, ospedali ed uffici), in Norvegia il divieto di fumare nei locali pubblici è entrato in vigore il 1 Giugno del 2004 mentre, in Svezia il divieto di fumare nei locali pubblici è stato esteso, dal 1 Giugno del 2005, a tutti gli esercizi in cui si vendono e si consumano cibi e bevande. Provvedimenti legislativi analoghi ai precedenti sono stati emanati anche in Spagna, Scozia ed Inghilterra (3). In Italia a partire dal 9 Gennaio 2005, data di applicazione della legge n. 3 del 16-01-2003, è fatto divieto di fumare nei locali chiusi, ad eccezione di quelli privati non aperti ad utenti o al pubblico e di quelli riservati ai fumatori e pertanto come tali contrassegnati. Le caratteristiche tecniche dei locali adibiti ai fumatori sono state stabilite dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 23-12-2003 (4).

Lo scopo di questo studio è stato indagare, a circa due anni dall'entrata in vigore della legge n. 3 del 16-01-2003, la reale applicazione del divieto di fumare nei locali pubblici e valutare gli effetti sociali, economici e sulla salute determinati dall'applicazione di questa legge.

## MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto in 200 locali pubblici (100 ristoranti e 100 bar e pub), scelti casualmente dall'elenco elettronico delle Pagine Gialle, dell'area urbana della città di Roma. La raccolta delle informazioni è avvenuta mediante l'esecuzione di un sopralluogo e tramite la somministrazione di un questionario ai gestori.

Nel corso del sopralluogo negli esercizi pubblici è stata analizzata l'eventuale presenza di segni di fumo di sigaretta (presenza di fumatori, di fumo visibile, di posa ceneri ed odore di fumo), è stata indagata la presenza della sala fumatori e, laddove presente, è stata esaminata al fine di valutare il rispetto dei requisiti tecnici (porte a chiusura automatica, impianto di ventilazione) stabiliti dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (5).

Il questionario somministrato ai gestori dei locali ha permesso di raccogliere dati utili relativi al rispetto della legge n. 3/03 da parte dei clienti, all'opinione che essi hanno di questa legge e agli effetti economici e sociali determinati dall'applicazione della 3/03.

## RISULTATI

I risultati ottenuti, riportati nelle tabelle I e II, dimostrano una larga adesione alla legge n. 3/03. In nessuno dei locali indagati è stata osservata la presenza di fumatori, di fumo visibile o di posa ceneri mentre, in una piccola percentuale (4%) è stato possibile apprezzare odore di fumo. Solamente il 7 % dei locali studiati erano dotati di una sala fumatori. La maggior parte (94 %) dei gestori intervistati non ha riferito alcun effetto economico negativo e la quasi totalità (99%) ha sottolineato un elevato gradimento del divieto di fumare nei locali pubblici da parte della clientela.

**Tabella I. Segni visibili (%) di fumo di sigaretta nei locali pubblici indagati**

| Tipologia del locale | Numero del campione | Presenza di fumatori | Presenza di fumo visibile | Presenza di posa ceneri | Odore di fumo | Sala fumatori |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ristoranti | 100 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 |
| Bar e pub | 100 | 0 | 0 | 0 | 7 | 4 |

**Tabella II. Effetti economici, sociali ed igienico-sanitari (%) riferiti dai gestori dei locali pubblici indagati**

| Tipologia del locale | Numero del campione | Approvazione da parte della clientela | Calo della clientela | Effetto economico negativo | Miglioramento delle condizioni igienico - sanitarie |
|---|---|---|---|---|---|
| Ristoranti | 100 | 100 | 12 | 12 | 100 |
| Bar e pub | 100 | 98 | 0 | 0 | 100 |

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le informazioni raccolte con la somministrazione del questionario e mediante l'esecuzione dei sopralluoghi dimostra che il divieto di fumare nei locali pubblici è ampiamente rispettato. Il riscontro di odore di fumo in 8 degli esercizi pubblici studiati è probabilmente dovuto all'inosservanza del divieto da parte dei dipendenti dei locali.

La bassa percentuale di sale fumatori è dovuta a motivazioni di ordine economico e logistico. Infatti, la maggior parte dei gestori riferisce che l'introduzione di una sala fumatori nel locale, in osservanza dei requisiti tecnici stabiliti per legge, non è di facile applicazione ed i costi economici sono proibitivi.

Inoltre, i gestori riferiscono che il gradimento dei clienti nei confronti del divieto di fumare è molto elevato e questo dato è confermato anche dalla bassa percentuale dei locali che riportano una diminuzione della clientela ed una perdita economica successivamente all'applicazione della legge. Per quanto riguarda questi ultimi due dati è possibile ipotizzare che la diminuzione dei clienti fumatori sia stata compensata da un maggiore afflusso negli esercizi della clientela non fumatrice.

Infine, è opinione comune dei gestori, della clientela e dei dipendenti di ristoranti e bar che l'applicazione del divieto di fumare abbia promosso condizioni igieniche e sanitarie significativamente migliori in questi luoghi di lavoro.

In conclusione i dati riportati in questo studio confermano i risultati già presenti in letteratura (6) che evidenziano una drastica riduzione del numero di fumatori nei locali pubblici ed in particolar modo nei bar, nei pub e nei ristoranti ed un impatto estremamente positivo delle leggi che impongono il divieto di fumare nei locali pubblici sulla qualità della vita e della salute dei lavoratori e della popolazione generale.

## BIBLIOGRAFIA

1) Jousilahti P., Patja K., Salomaa V., Environmental tabacco smoke and the risk of cardiovascular disease. Scan J Work Environ Health 28 Suppl 2:41-51 (2002).
2) International Agency for Research on Cancer (IARC) Monograph on Tobacco smoking. IARC, Lyon, (2004) Vol.38.
3) Radke PW., Shunkert H., Public smoking ban: Europe on the move. Eur Heart J 27:2385-2386 (2006).
4) Legge n. 3 del 16-1-2003 pubblicata sulla G.U. del 20-1-2003 Suppl. Ord. n.5.
5) Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23-12-2003, pubblicato sulla G.U. 29-12-2003 n. 300.
6) Binkin N., Perra A., Aprile V., D'Argenzio A., Lopresti S., Mingozzi O., Scondotto S., Effects of a generalised ban on smoking in bars and restaurants, Italy. Int J Tuberc Lung Dis 11:522-527 (2007).

**P-09**

# CENTRO DI MEDICINA PREVENTIVA E PROMOZIONE DELLA SALUTE IN UNA POPOLAZIONE DI STUDENTI UNIVERSITARI

M. Auteri, A. Magrini*, P. Pietroiusti*, A. Babbucci*, A. Bergamaschi

*Istituto di Medicina del Lavoro - Università Cattolica del Sacro Cuore Roma*
**Cattedra di Medicina del Lavoro - Università Tor Vergata, Roma*
*Maura Auteri*

**Corrispondenza:** Via Torcegno 49V, scala C, int 1-00124 - Roma - Maura.auteri@tin.it Cell.: 3477541546

**RIASSUNTO.** Nel corso dell'anno accademico 2006-2007 si è cercato di riavviare il Centro di Medicina Preventiva dell'Università Cattolica di Milano per gli studenti universitari. Grazie ad una collaborazione fra il Centro Sanitario dell'Università Cattolica di Milano e la Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro dell'Università Cattolica di Roma si è studiato accuratamente il contesto strutturale e funzionale del Centro Sanitario e tramite somministrazione di questionari si sono valutati i bisogni della popolazione studentesca e la qualità da loro percepita. Da qui, le idee per progetti futuri che possano far riavviare i Centri di Medicina Preventiva nel contesto di tutte le università senza costi aggiuntivi da parte delle amministrazioni universitarie.

***INSTITUTE FOR PREVENTIVE MEDICINE AND HEALTH PROMOTION FOR A POPULATION BASED ON UNIVERSITY STUDENTS.***

***ABSTRACT.*** *During academic year 2006-2007 we have been trying to restart the Institute for Preventive Medicine of Università Cattolica in Milan for all university students.*

*Thanks to a co-operation between Milan Università Cattolica Health Centre and the Postgraduate School in Medicine for Work of Università Cattolica of Rome, we have studied with the utmost care the structural and functional background of the Health Centre. Through questionnaires we have calculated all students' needs and if they felt quality in the service.*

*In addition to that, we moved on and we investigated all ideas relating to future projects in order to restart all Institutes for Preventive Medicine in each University without additional costs for all University administrations.*

## INTRODUZIONE

Quando si parla di salute è opportuno fare riferimento alla Costituzione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), agenzia dell'ONU istituita nel 1948 con l'obiettivo di operare per far raggiungere a tutte le popolazioni il livello di salute più elevato possibile. La salute, definita dall' OMS come "stato di completo benessere fisico, psichico e sociale e non semplice assenza di malattia", viene considerata un diritto e come tale si pone alla base di tutti gli altri diritti fondamentali che spettano alle persone. La promozione della salute, pur essendo un concetto teorizzato in varie epoche storiche, è stato codificato nel 1986 dalla "Carta di Ottawa per la promozione della salute" e a distanza di più di vent'anni costituisce un importante quanto attuale documento di riferimento per lo sviluppo di politiche orientate alla salute. Secondo questa Carta, la salute è una risorsa per la vita quotidiana, non l'obiettivo del vivere. La salute è un concetto positivo che valorizza le risorse personali e sociali, come pure le capacità fisiche. La salute si raggiunge allorché gli individui sviluppano e mobilitano al meglio le proprie risorse, in modo da soddisfare prerogative sia personali (fisiche e mentali), sia esterne (sociali e materiali).

## MATERIALI E METODI

Nel corso dell'anno accademico 2006-2007, grazie ad una collaborazione fra la Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro dell'Università Cattolica di Roma ed il Centro Sanitario dell'Università Cattolica di Milano nasce l'idea di riavviare il Centro di Medicina Preventiva per gli studenti universitari di Milano. Questo Centro è il più antico attivato nell'ambito delle politiche per il diritto allo studio universitario. È stato istituito con il Testo Unico delle leggi sull'istruzione superiore approvato con R.D. 31 agosto 1933 n. 1592, che aveva istituito anche l'Opera universitaria. L'art. 106 del Regolamento studenti stabiliva infatti che presso l'Opera universitaria di ciascuna università venisse costituito un centro sanitario che funzionasse come ambulatorio durante il periodo delle lezioni. Tale obbligatoria presenza è confermata ancora nel 1978 (alla vigilia del trasferimento della competenza alle Regioni) con il D.M. del 23 gennaio che stabiliva che rientravano tra i fini istituzionali dell' Opera universitaria: *l'organizzazione del servizio sanitario che provvede in forma gratuita o semigratuita all'esame preventivo e periodico dello stato di salute degli studenti universitari…*" Nell'Università Cattolica il servizio venne attivato nel 1947 come Centro di Medicina Preventiva dal fondatore e primo Rettore Padre Agostino Gemelli che al tempo ebbe in cura principalmente gli studenti provati dalla guerra e sofferenti delle varie forme di tubercolosi.

Dopo la riforma sanitaria del 1980 quasi tutti i centri sanitari istituiti presso le opere vennero chiusi e all'Università Cattolica restò attivo nella sola sede di Milano grazie al grande numero di studenti iscritti e per la mancanza della Facoltà di Medicina e Chirurgia.

Attualmente il Centro di Medicina Preventiva dell'Università Cattolica di Milano è uno dei servizi dell'ISU (Istituto per il Diritto allo Studio Universitario) che ha lo scopo di tutelare e promuovere la salute degli studenti dell'ateneo fornendo assistenza medica generale, specialistica (ginecologia, dermatologia, oculistica) ed infermieristica. Organizza campagne mirate di medicina preventiva ed educazione sanitaria ed offre un servizio di counselling psicologico con l'obiettivo di offrire allo studente la possibilità di confrontarsi con uno psicologo professionista sulle difficoltà personali, relazionali, di studio che incontra nel percorso universitario. Il servizio è totalmente gratuito.

Durante questo anno si è proceduto con l'analisi del contesto del Centro Sanitario, processo conoscitivo che si deve compiere nel momen-

to in cui ci si accinge a realizzare un intervento che vada ad impattare sul contesto e dal quale dipende il risultato finale che l'intervento è in grado di produrre. Si è analizzato l'aspetto strutturale, funzionale e quella che è l'analisi dei costi. Si è poi analizzata la qualità percepita e l'analisi dei bisogni della popolazione universitaria che fruisce del servizio sanitario e del personale sanitario stesso, tramite la somministrazione di questionari. E da queste analisi sono nate le idee per i progetti futuri. Fra questi: l'inserimento di un medico di medicina generale convenzionato con il Sistema Sanitario Nazionale, l'ampliamento della medicina specialistica e l'organizzazione di incontri di educazione sanitaria per la popolazione universitaria. Al primo punto l'inserimento di un medico di base convenzionato che possa al tempo stesso fornire attività medica di base, ricettazione regionale e quindi la fruizione dei servizi territoriali da parte dello studente fuori sede e le visite domiciliari. Questa nuova figura non graverebbe sui costi dell'Università perché il medico sarebbe a carico della Regione d'appartenenza. L'Università dovrebbe impegnarsi nel mettere a disposizione una sala visita ed il personale infermieristico dovrebbe informare gli studenti sulle modalità del cambio temporaneo del medico di base. Al secondo punto l'ampliamento della Medicina Specialistica. Partendo dal concetto della non disponibilità di fondi per questo ampliamento si è pensato ad un "gemellaggio" con la Facoltà di Medicina e Chirurgia di Roma e creare una rete fra le varie scuole di specializzazione. Organizzare un calendario di presenze di circa due mesi di specializzandi all'interno del centro sanitario di Milano ed avere così l'opportunità di organizzare campagne periodiche di prevenzione. Lo specializzando sarebbe ospitato nei collegi universitari a spese dell'università e avrebbe l'opportunità di una esperienza di alto valore formativo. In ultimo organizzare corsi di educazione sanitaria per gli studenti e sensibilizzare i giovani su temi di interesse generale che vanno ad impattare sulla vita quotidiana.

### CONCLUSIONE

In questo modo si potrebbero riattivare i centri di Medicina Preventiva nel contesto di tutte le Università, senza costi eccessivi, e riuscire finalmente a fare una reale prevenzione nei giovani con l'obiettivo di formarli per un futuro consapevole.

### BIBLIOGRAFIA

Masino B, Buono L, Lombardi Giocoli C, Liuzzi DA. Smoke addiction amongst young people: a survey carried out on a sample of students in the Potenza Health Unit n. 2 (Basilicata - Italy). Ig Sanita Pubbl. 2001 Nov;LVII(6):585-592. Italian. PMID: 12612703 [PubMed - as supplied by publisher]

Della Rosa MC, Colombo M, Arteconi M, Magni LA. [Screening of cholesterol levels in middle school students at the Community of Lainate (Milan)]. Pediatr Med Chir. 1999 Mar-Apr;21(2):63-6. Italian. PMID: 10570783 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Boccoli E, Federici A, Trianni GL, Melani AS. Changes of smoking habits and beliefs during nurse training: a longitudinal study. Eur J Epidemiol. 1997 Dec;13(8):899-902. PMID: 9476819 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Bayona-Marzo I, Navas-Camara FJ, Fernandez de Santiago FJ, Mingo-Gomez T, de la Fuente-Sanz MA, Cacho del Amo A. [Eating habits in physical therapy students] Nutr Hosp. 2007 Sep-Oct;22(5):573-7. Spanish. PMID: 17970541 [PubMed - in process]

Pellai A, Puricelli M, Saronio M, Bassoli L. [Tobacco- and alcohol-related behaviors among adolescents attending high schools in Lodi, Milano (City and Province) in the period 2000-2003: results from two multicentric studies] Ann Ig. 2006 May-Jun;18(3):271-82. Italian. PMID: 16821504 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Martinho TP. Scientific initiation in medical education. Med Teach. 2005 Jan;27(1):81-2. PMID: 16147776 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Maida A, Solinas G, Masia MD, Diana M, Dettori M, Pirastu R, Castiglia P. [Epidemiological survey on smoking habit among young students in Sardinia. A cross sectional study] Ann Ig. 2005 May-Jun;17(3):209-17. Italian. PMID: 16041923 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Carausu EM, Indrei LL, Paduraru A, Andrei R, Petrea C. [The role and importance of antidrug educational program in preventing toxicomania in adolescents] Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi. 2002 Oct-Dec;106(4):712-9. Romanian. PMID: 14974216 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Midford R. Drug education and other prevention programmes for students. Drug Alcohol Rev. 2007 Nov;26(6):573-5. No abstract available. PMID: 17943517 [PubMed - in process]

Lee TW, Lee CY, Kim HS, Ham OK. Health promotion health center project. Public Health Nurs. 2007 Nov-Dec;24(6):529-37. PMID: 17973730 [PubMed - in process]

Slesina W. [Primordial, primary, secondary and tertiary prevention. A definition] Dtsch Med Wochenschr. 2007 Oct;132(42):2196-8. German. No abstract available. PMID: 17926243 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Schmitt NM, Kirch W. [Prevention: theory and practice] Dtsch Med Wochenschr. 2007 Oct;132(42):2195. German. No abstract available. PMID: 17926242 [PubMed - indexed for MEDLINE]

## P-10

# LA DIMOSTRAZIONE DEL NESSO DI CAUSA NELLA PATOLOGIA ALLERGICA PROFESSIONALE NON TABELLATA. UTILITÀ E LIMITI DEI TEST ALLERGOMETRICI

G. Galtieri, G. Legato, O. Barbuzza, F. Principato, R. Brecciaroli, F.M. Marchese

*Dipartimento di Medicina Sociale del Territorio, Sez. di Medicina del Lavoro, Università degli Studi di Messina Policlinico Universitario G. Martino*

**Corrispondenza:** Dr. Giuseppe Legato - Via Boschicello San Giorgio Extra n° 10-C - 89133 Reggio Calabria - e-mail: g_legato@virgilio.it - tel. 328-2681302

**RIASSUNTO.** Le Sentenze della Corte Costituzionale n° 179/88 e 206/ 88 hanno di fatto modificato il sistema assicurativo delle malattie professionali. Al vecchio sistema tabellare alle patologie per le quali vige la presunzione legale di origine si aggiungono quelle patologie che necessitano di essere dimostrate con onere di prova del richiedente.

È necessario fare ricorso al criterio patogenetico per le patologie a genesi plurifattoriale o ad etiologia non certa.

Queste innovazioni determinano,quindi, la necessità di un iter metodologico obbligato per il riconoscimento della malattia professionale non tabellata.

Gli autori quindi propongono un'iter diagnostico che passa attraverso il riconoscimento del nesso di causa. A tal proposito gli autori esaminano significato e limiti delle indagini suggerite.

**Parole chiave:** asma, allergia, metacolina.

### *THE DEMONSTRATION OF THE CONNECTION OF CAUSE IN THE PROFESSIONAL ALLERGIC PATHOLOGY NOT TABLE. UTILITY AND LIMITS OF THE ALLERGOMETRIC TESTS*

***ABSTRACT.*** *The Sentences of the Constitutional Court n° 179/88 and 206 / 88 have of done modified the system insurance of the professional illnesses. To the old tabular system to the pathologies for which the legal conceitedness of origin is in force they are added those pathologies that need to be shown with burden of test of the applicant.*

*And' necessary to resort to the criterion pathogenetic for the geneses pathologies plurifactorialy or to non certain etiology.*

*These innovations determine the necessity of a methodological iter forced for the recognition of the professional illness not table.*

*The authors therefore they propose an iter diagnostic that passes through the recognition of the connection of cause. To such intention the authors examine meaning and limits of the suggested investigations.*

***Key words:*** *asthma, allergy, metacolina*

### INTRODUZIONE E DISCUSSIONE

Il sistema della tutela assicurativa delle Malattie Professionali e degli Infortuni sul lavoro, per effetto della Sentenza 179/88 della Suprema Corte è cambiato per cui alle vecchie tabelle dell'industria e dell'artigianato (di cui all'articolo 3 Tu - Dpr 1124/65) si aggiungono quelle patologie, a genesi plurifattoriale, per le quali si dimostri con criterio patogenetico il rapporto causale (non marginale ma preponderante) dei "fatti di servizio".

È operativo, in conseguenza un "Nuovo Sistema" frutto dell'integrazione degli effetti della Sentenza con il vecchio sistema per cui, oggi esistono due diversi tipi di Malattia Professionale (la tabellata e la dimostrata).

Per ciò che riguarda gli effetti della sentenza 179/88 ebbene dire che al pari di ogni altro evento innovativo che comporta cambiamenti radicali, anche questo ha richiesto del tempo per consolidare concettualmente il "Nuovo Sistema", naturalmente maturato, per gran parte, nelle aule giudiziarie.

Prima della sentenza 179/88, sotto il profilo assicurativo le Malattie Professionali erano suddivise in:

a) Malattie tipiche o patognomoniche:
   - Asbestosi
   - Silicosi
   - Anchilostomiasi (tra tutte le altre tabellate)

   Quelle ad eziologia certa per le quali l'origine professionale è la diretta conseguenza della diagnosi
b) Malattie indicate in base ai sintomi (semipatognomoniche)
   - Osteoarticolari e angioneurotiche x vibrazioni (n°42)
   - Cataratta da energia raggiante (n°45).
   - Le tre Broncopneumopatie (n°47-48-49).
   - La Malattia cutanea (n°41)
c) Le tecnopatie indicate in tabella con formula (malattie causate da…) esempio per tutte
   - Piombo, leghe e composti (n°1)

Al di fuori da queste previsioni nessuna patologia, che suggestivamente si riferiva al lavoro, poteva essere riconosciuta Malattia Professionale, semmai poteva essere considerata Malattia da lavoro (o da Cause di Servizio).

La differenza tra le due entità non era poi solo formale ma sostanziale, infatti, ricorrendo alle definizioni notiamo che per Malattia Professionale s'intendeva quella patologia che nel lavoro (tipologia, materiali, attrezzi, ambiente) in modo esclusivo, prevalente o concomitante, trovava l'esposizione a specifico rischio "fattore etiologico" Per esempio allo specifico fattore di rischio consegue un determinato stato patologico:

- Piombo\Saturnismo
- Rumore\Ipoacusia o Sordità
- Silice\Silicosi
- Asbesto \ Asbestosi \ Mesotelioma pleurico

Ancor oggi per le malattie patognomoniche questa definizione calza.

È dimostrabile, dunque, per la Malattia Professionale il rapporto causa-effetto tra l'agente etiologico e la patologia ad esso correlata.

Con la definizione di Malattia da lavoro o da Cause di Servizio, invece, si indicava quella patologia che, pure se a genesi plurifattoriale od anche a carattere eredo-costituzionale, trovava nel servizio, in "fatti di servizio" il fattore scatenante o favorente la più rapida comparsa e la più severa evoluzione, che si manifestava, senza un nesso etiologico diretto, ma nel rispetto dei criteri patogenetico e statistico epidemiologico, in una buona parte della popolazione lavorativa dedita a quella mansione.

Nella patologia da cause di servizio dovevasi, inoltre, essere comprovata, con criteriologia medico - legale, l 'efficienza e la determinazione dei "fatti di servizio" a dimostrazione che senza di essi la patologia avrebbe trovato modo di estrinsecarsi con carattere di minore gravità o a distanza di tempo ragguardevole (criterio d'esclusione). L'efficienza e la determinazione erano i soli elementi per il riconoscimento causale e la loro presenza in termini di "fatti di servizio" era desumibile, appunto, dall'applicazione del criterio patogenetico oltre che di quello statistico epidemiologico.

Il vecchio sistema naturalmente strideva poiché lo sviluppo delle attività di ricerca scientifica portava spesso a concludere per determinate patologie ad una origine lavorativa, esempio paradigmatico il "Mesotelioma pleurico" causato dall'asbesto. L'aspetto antipatico era dunque che l'asbestosi fosse Malattia Professionale (patognomonica) ed il Mesotelioma pleurico no.Ecco che la sentenza sana una ingiusta discriminazione tra due patologie causate dallo stesso "fattore lavorativo".

**La malattia professionale dopo la sentenza 179/88 della corte costituzionale**

La vera novità consiste nel prevedere l'indennizzabilità a patologie che per loro stessa natura difficilmente si collocano in una lista.La sentenza introduce un nuovo regime di tutela:

1. Con il Criterio eziologico mantiene in vigore le vecchie tabelle dell'industria e dell'artigianato (articolo 3 Tu - Dpr 1124/65) con le quali si definiscono le malattie Professionali classiche; per esse non è necessario dimostrare alcunché, la diagnosi è di per sé prova di M.P. Vige per queste la cosiddetta "presunzione legale di origine"
2. Con il Criterio patogenetico viene ad introdursi il cosiddetto "Criterio Misto" per cui alle tabelle si aggiungono, di volta in volta, quelle che sono le M. P. che si riconoscono tali per patogenesi. Queste vanno dimostrate (l'onere della prova è del richiedente) con la criteriologia medico-legale del nesso di causa e validate dal riscontro statistico e dalle indagini epidemiologiche che depongono per la significativa incidenza nella popolazione lavorativa dedita a quella mansione. Nel vecchio sistema (tabellare chiuso) una patologia si considerava professionale se erano soddisfatte tre condizioni:
   a. la malattia è tra quelle in tabella
   b. che l'esposizione lavorativa sia tra le lavorazioni indicate in tabella
   c. che la malattia si sia manifestata entro un periodo massimo di tempo dalla cessazione dell'attività lavorativa; anch'esso indicato in tabella. Per effetto della Sentenza oggi vige un doppio sistema di tutela delle Malattie Professionali: il SISTEMA MISTO, esso comprende le Tabelle a-b + Patologia di cui si dimostri l'eziologia o la patogenesi e l'incidenza statistica.Oggi, quindi esistono due diversi tipi di Malattia Professionale:
      1. quella già tabellata e per cui vige la "Presunzione Legale d'origine"
      2. quella per cui va dimostrata l'origine professionale (onere di prova al richiedente, con la criteriologia medico-legale)

Il rapporto di causa deve riferirsi alla teoria della causalità adeguata e preminente, cioè essenziale, il che non esclude il concorso di concause extra lavorative purché queste non risultino le sole responsabili dell'evento. Per la malattia a genesi plurifattoriale, poi, non è sufficiente che lo specifico rischio lavorativo abbia in qualche misura influito sul decorso dell'affezione morbosa, ma è necessario che le alterazioni siano peculiarmente rapportabili, con legame di causalità tutt'altro che ipotetico, alle attività lavorative cui si vogliano attribuire.

**L'analisi medico-legale del nesso di causa nella malattia professionale criteri del nesso di causa**

L'analisi del nesso di causa dev'essere condotta con rigore scientifico dovendosi confrontare con i sette criteri medico-legali:

1. Compatibilità scientifica (la lesione, la malattia è possibile riferirla all'evento)
2. Identificazione della causa (anche solo probabile)
3. Cronologia (ciò che è ora è conseguente a ciò che è stato prima)
4. Topografia (riguarda quel determinato organo bersaglio)
5. Continuità fenomenologia (l'evoluzione è prevedibile ed è prevista)
6. Idoneità lesiva (quella causa è idonea a produrre la lesione)
7. Esclusione di altre cause

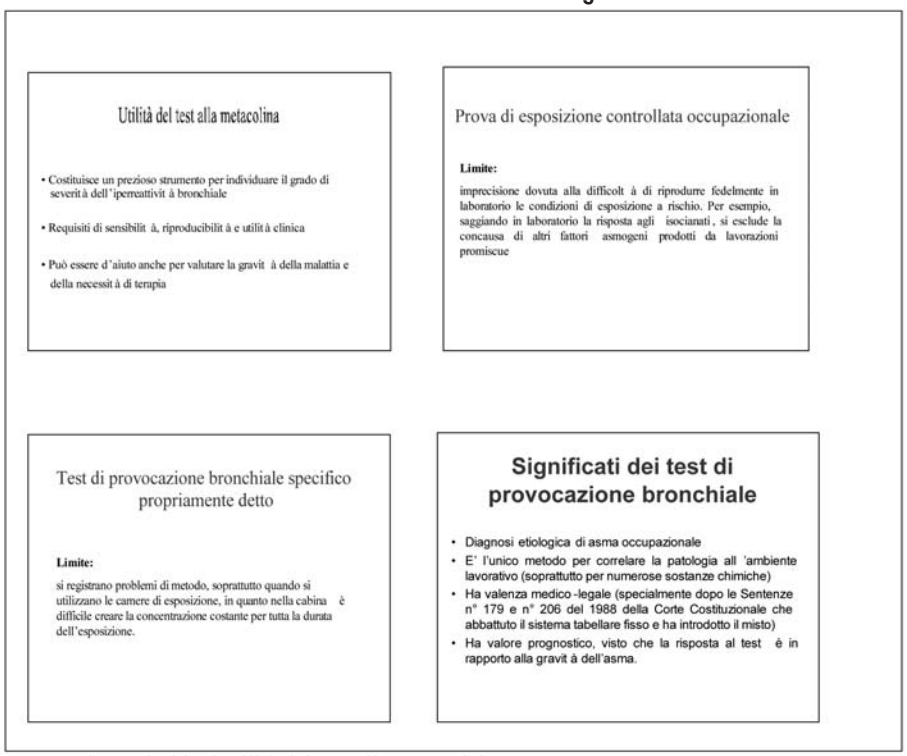
Non operando la presunzione legale di origine va fatto carico al lavoratore di fornire la prova dell'efficienza concausale del fattore lavorativo e non all'istituto assicuratore dimostrare la rilevanza causale esclusiva o preponderante dei fattori exstralavorativi

Nella Malattia Professionale a genesi plurifattoriale non è sufficiente che lo specifico rischio lavorativo abbia, in qualche modo, favorito il decorso della malattia… è necessario che le alterazioni prodotte dallo stato di malattia siano direttamente collegabili con rapporto di causa, tutt'altro che ipotetico, con l'attività lavorativa cui si vogliono ascrivere. Il passaggio delle competenze all'Inail in materia di Causa di Servizio e la conseguente applicazione delle nuove tabelle allegate al Decreto del ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale N 38 \ 2000 del 12 luglio 2000 (tabelle del Danno Biologico) ha determinato un nuovo filone di contenzioso del lavoro sostenuto da un interrogativo: "è legittima la richiesta di risarcimento del danno biologico per cause di servizio già definite prima che la materia passasse all'Inail?".

La presenza stessa di un contenzioso crescente con relativa nomina di Consulente tecnico farebbe propendere per il sì.Personalmente crediamo che non debba applicarsi retroattivamente ma l'accettazione dei ricorsi e la nomina del consulente qualche dubbio lo legittimano.

Proprio nelle situazioni patologiche in cui è difficile dimostrare l'eziologia sono dirimenti i test allergometrici come per esempio nella diagnostica differenziale dell'asma tecnopatico da quello non tecnopatico. Abbiamo proceduto,quindi per una visione dell'insieme alla rappresentazione schematica delle condizioni che rappresentano limite o utilità dei test allergometrici (Tab. I).

**Tabella I. Limiti ed utilità dei test allergometrici**




**BIBLIOGRAFIA**

1) Sartorelli E.,trattato di medicina del lavoro, Piccin ed. Febbraio 1981
2) Corte di Cassazione Sentenza n.179/88
3) Articolo 3 Tu - Dpr 1124/6
4) Il Decreto Ministeriale N 38 \ 2000 del 12 luglio 2000
5) Ricci P., Panarese F., De Rosa C., "L'introduzione del danno biologico nell'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni e le malattie professionali.Primi dati nell'esperienza della sede compartimentale IPSEMA di Napoli" RIMP INAIL fasc.1-2 Gennaio - Aprile 2002.
6) Cazzaniga Antonio, Cattabeni Caio Mario, Raineri Luvoni, Compendio di medicina legale e delle assicurazioni, UTET, 1997.

## P-11

# BMI NEI LAVORATORI A TURNI IN RELAZIONE ALLE ABITUDINI ALIMENTARI ED ALL'ATTIVITÀ FISICA

N. Croce[a], M. Bracci[a], G. Ceccarelli[c], P. Barbadoro[b], E. Prospero[b], L. Santarellia

[a] *Cattedra di Medicina del Lavoro, Facoltà di Medicina e Chirurgia - Università Politecnica delle Marche, Ancona*
[b] *Cattedra di Igiene, Facoltà di Medicina e Chirurgia - Università Politecnica delle Marche, Ancona*
[c] *Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. - Direzione Sanità U.S.T. Ancona*

**Corrispondenza:** Dr. Nicola Croce, Dipartimento di Patologia Molecolare e Terapie Innovative, Medicina del Lavoro, Università Politecnica delle Marche, 60020 Torrette di Ancona, E-mail: n.croce78@libero.it

**RIASSUNTO.** Diversi studi hanno indagato gli effetti nocivi del lavoro a turni derivanti dall'alterazione dei ritmi circadiani e delle abitudini alimentari. Ciò causerebbe una disregolazione del metabolismo glicolipidico e della secrezione di insulina, e lo sviluppo di obesità centrale. Abbiamo condotto il presente studio per ricercare differenze nei valori di body mass index (BMI) tra lavoratori a turni e lavoratori diurni, in relazione alle abitudini alimentari ed all'attività fisica svolta.

Casistica e Metodi. Sono stati valutati 341 soggetti maschi (165 lavoratori a turni e 176 lavoratori diurni). Sono stati misurati peso, altezza, BMI, circonferenza di vita e fianchi. Sono stati somministrati i questionari "Minnesota Leisure-Time Physical Activity Questionnaire" e "Rate Your Plate".

Risultati. I lavoratori a turni avevano un BMI maggiore dei lavoratori diurni (27.6±3.9 vs 26.7±3.6) e tale correlazione persisteva anche dopo correzione per l'età. La qualità dell'alimentazione è risultata migliore nei turnisti, mentre non sono emerse differenze significative tra i due gruppi nel grado di attività fisica svolta.

Discussione. I risultati di questo studio indicano come il lavoro a turni sia un fattore indipendente nel favorire lo sviluppo di sovrappeso ed obesità centrale. Infatti, nonostante la qualità dell'alimentazione sia addirittura migliore nei lavoratori turnisti e lo svolgimento di attività fisica sia simile nei due gruppi, i lavoratori a turni hanno valori di BMI più elevati.

**Parole chiave:** lavoro a turni, body mass index, alimentazione.

***BODY MASS INDEX IN SHIFT WORKERS: RELATION TO DIET AND PHYSICAL ACTIVITY***

***ABSTRACT.*** *Many studies investigated adverse effects of rotating shift work, deriving from modifications of circadian rhythms and alimentary behaviours. This may cause the disregulation of glycolipidic metabolism and of insulin secretion, and the development of central obesity. We conducted the present study in order to assess the differences in body mass index (BMI) between day and shift workers, in relation to diet quality and physical activity.*

*Design & Methods: The study included 341 male subjects (165 day workers and 176 shift workers). Body weight, height, BMI, waist and hip circumferences were measured. Physical activity and diet quality were assessed by self-reported questionnaires.*

*Results: Shift workers had higher BMI than day workers (27.6±3.9 vs 26.7±3.6), and this correlation persisted after adjustment for age. The diet quality was better in shift workers and the level of physical activity was similar in the two groups.*

*Discussion: The results of this study indicate that shift work is an independent risk factors in the development of overweight and central obesity. In fact, although the diet quality was even better in shift workers, and the level of physical activity was similar between day and shift workers, we found that shift workers had higher BMI.*

***Key words:*** *shift work; body mass index; diet*

## INTRODUZIONE

Il lavoro con rotazioni di turni diurni e notturni sta diventando uno stile di vita per una sempre maggior fetta della popolazione dei paesi occidentali. Si stima che, negli Stati Uniti d'America e nei paesi della Comunità Europea, circa il 20% dei lavoratori sia impiegata con lavoro a turni. Nel 2004, uno studio dell'Eurispes ha calcolato che in Italia oltre due milioni e mezzo di persone, circa il 15-20% della forza lavoro è occupata in turni dalle 22:00 alle 6:00 del mattino *(1)*.

Sono stati compiuti diversi studi per valutare i possibili effetti negativi sulla salute, derivanti dalle modificazioni dei ritmi sonno-veglia e delle abitudini alimentari, dai quali emerge l'evidenza che il lavoro a turni causa una disregolazione della secrezione di diversi ormoni coinvolti nel metabolismo glico-lipidico, favorendo l'accumulo di grasso corporeo e l'alterazione dei livelli ematici di glucosio, colesterolo e trigliceridi *(2-6)*.

Tra le possibili cause delle disregolazioni metaboliche descritte nei turnisti, potrebbero esserci modificazioni delle abitudini alimentari e scarsa pratica di attività fisica. Pertanto, nel presente studio sono state ricercate differenze nei valori di Body Mass Index (BMI) tra lavoratori a turni e lavoratori diurni, valutando come fattori confondenti il tipo di alimentazione adottata e l'attività fisica svolta.

## MATERIALI E METODI

Sono stati valutati 341 soggetti maschi (165 lavoratori a turni e 176 lavoratori diurni) visitati presso l'Unità Sanitaria Territoriale della Rete Ferroviaria Italiana di Ancona, in regime di sorveglianza sanitaria periodica. La valutazione dell'attività fisica e dell'alimentazione è stata condotta, rispettivamente, mediante la somministrazione dei questionari "Minnesota Leisure-Time Physical Activity Questionnaire" *(7)* e "Rate Your Plate" *(8)*. Ciascun partecipante è stato sottoposto a visita medica con anamnesi fisiologica, patologica e lavorativa, misurazione di peso, altezza (e calcolo del BMI), circonferenza vita e circonferenza fianchi; infine sono state verificate, tramite intervista, le risposte ai questionari. L'analisi statistica è stata compiuta con il software Stata 9.0. Le differenze fra variabili continue sono state analizzate mediante test t di Student. Per la valutazione della correlazione tra BMI, alimentazione e lavoro a turni, è stato costruito un modello di regressione lineare che ha visto come outcome e variabili indipendenti l'età, la qualità dell'alimentazione ed il lavoro a turni. Il livello di significatività è stato fissato a 0,05.

## RISULTATI

L'età media del campione è stata di 44,3±11,5 anni. I lavoratori a turni sono risultati statisticamente più anziani dei lavoratori diurni, rispettivamente 48,6±8,3 anni contro 42,1±12,2 anni. I turnisti avevano anche una maggiore anzianità lavorativa, con una media di 22,3±11,1 per i turnisti e 16,4±9.9 per i lavoratori diurni (Tabella I).

Il valore medio di BMI è risultato significativamente più elevato nei turnisti che nei lavoratori diurni, rispettivamente 27,6±3,9 vs 26,7±3,6, e la correlazione positiva persiste anche dopo correzione per età (p=0,038). Tutti i soggetti reclutati hanno acconsentito alla compilazione dei questionari. Dall'analisi dei punteggi del questionario sulle caratteristiche dell'alimentazione "Rate Your Plate", è emerso che i lavoratori turnisti hanno una migliore qualità dell'alimentazione (p<0,05), con un punteggio di 36,1±5,8, contro 37,7±5,6 dei lavoratori diurni. Non sono state evidenziate differenze significative tra i due gruppi, riguardo il grado di attività fisica lavorativa ed extralavorativa (p=0,15). L'indice di attività metabolica (AMI) ricavato dal questionario "Minnesota" è stato di 181,5±173,9 per i lavoratori diurni e di 214,2±221,6 per i turnisti (Tabella II).

**Tabella I. Caratteristiche del campione**

| Caratteristiche | Lavoratori diurni (n = 165) | Lavoratori turnisti (n = 176) | Totale (n=341) |
|---|---|---|---|
| Età (anni) | 42,1±12,2 | 48,6±8,3* | 44,3±11,5 |
| Anzianità lavorativa (anni) | 16,4±9,9 | 22,3±11,1* | 18,4±10,6 |

** p<0,05 se confrontato con lavoratori diurni (test t di Student)*

**Tabella II. BMI, grado di attività fisica e qualità dell'alimentazione nei due gruppi**

| Variabili | Lavoratori diurni (n = 165) | Lavoratori turnisti (n = 176) | Totale (n=341) |
|---|---|---|---|
| BMI | 26,7±3,6 | 27,6±3,8* | 27,0±3,7 |
| Attività fisica (AMI) | 181,5±173,9 | 214,2±221,6 | 192,6±191,7 |
| Qualità alimentazione (Rate Your Plate)** | 37,7±5,6 | 36,1±5,8* | 37,2±5,7 |

** p<0,05 se confrontato con lavoratori diurni (test t di Student)*

*** punteggio più alto = peggiore qualità dell'alimentazione*

## DISCUSSIONE

Le evidenze emerse da questo studio indicano come il lavoro a turni sia un fattore indipendente nel favorire lo sviluppo di sovrappeso ed obesità centrale. Infatti, nonostante la qualità dell'alimentazione sia addirittura migliore nei lavoratori turnisti ed il grado di attività fisica svolta sia sovrapponibile nei due gruppi, esistono differenze statisticamente significative nei valori di BMI (dopo la correzione per l'età), risultati più elevati nei turnisti. Queste evidenze sembrano sostenere le ipotesi fisiopatologiche sulle alterazioni di diversi meccanismi metabolici, che avvengono nei lavoratori sottoposti a turni, indipendentemente dalle abitudini alimentari e dallo svolgimento di attività fisica.

## BIBLIOGRAFIA

1) Eurispes, istituto di studi politici economici e sociali. Il lavoro notturno: scelta o necessità. rapporto Italia 2004, percorso di ricerca nella società complessa.
2) Di Lorenzo L, De Pergola G, Zocchetti C, L'Abbate N, Basso A, Pannacciulli N,Cignarelli M, Giorgino R, Soleo L. Effect of shift work on body mass index: results of a study performed in 319 glucose-tolerant men working in a Southern Italian industry. Int J Obes Relat Metab Disord. 27(11):1353-8. 2003
3) Karlsson B, Knutsson A, Lindahl B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27,485 people. Occup Environ Med. 58(11): 747-52. 2001
4) Karlsson BH, Knutsson AK, Lindahl BO, Alfredsson LS. Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. Results of the WOLF study. Int Arch Occup Environ Health. 76(6): 424-30. Epub 2003 Jun 3. 2003
5) Morikawa Y, Nakagawa H. Shift work and the risk of diabetes mellitus among Japanese male factory workers. Scand J Work Environ Health. 31: 179-83. 2005
6) Sookoian S, Gemma C, Fernandez Gianotti T, Burgueno A, Alvarez A, Gonzalez CD, Pirola CJ. Effects of rotating shift work on biomarkers of metabolic syndrome and inflammation. J Intern Med. 261(3): 285-92. 2007
7) Pereira MA, FitzerGerald SJ, Gregg EW, Joswiak ML, Ryan WJ, Suminski RR, Utter AC, Zmuda JM. A collection of Physical Activity Questionnaires for health-related research. Med Sci Sports Exerc. 29(6 Suppl): S1-205. 1997
8) Artinian NT, Schim SM, Vander Wal JS, Nies MA. Eating patterns and cardiovascular disease risk in a Detroit Mexican American population. Public Health Nurs. 21(5): 425-34. 2004

# P-12

# NUOVI STRUMENTI PER LO STUDIO DELLE ALLERGIE OCCUPAZIONALI DI ORIGINE ANIMALE

M.C. D'Ovidio, A. Martini, S. Signorini

*ISPESL - Dipartimento di Medicina del Lavoro - Monte Porzio Catone (Roma)*

**Corrispondenza:** Maria Concetta D'Ovidio, ISPESL - Dipartimento di Medicina del Lavoro - Via Fontana Candida, 1 - 00040 Monte Porzio Catone (Roma) - Tel: +39 06 94181272 - Fax: +39 06 94181270 - E-mail: mariaconcetta.dovidio@ispesl.it

**RIASSUNTO.** I lavoratori addetti agli stabulari sono esposti alla cosiddetta allergia da animali da laboratorio (LAA). Una percentuale intorno al 10% di questi lavoratori sviluppa asma. Attualmente grazie alle tecnologie cosiddette innovative, sono stati sequenziati ed analizzati numerosi allergeni di molte specie animali di laboratorio, tra cui ratti e topi che sono i modelli sperimentali maggiormente utilizzati. L'approccio della *proteomica*, o *protein microarray* consente di studiare i diversi allergeni, appartenenti alle cosiddette lipocaline, nonché la risposta immunologica in individui suscettibili. Inoltre la disponibilità di banche dati *on-line* consente una conoscenza sempre più dettagliata ed aggiornata sugli allergeni di interesse. Tra i vantaggi della *proteomica* vi è anche quello di poter lavorare con piccole quantità di liquido biologico, tra cui il siero, e di po-

ter studiare contemporaneamente un vasto numero di allergeni su un singolo supporto. Lo studio della LAA attraverso la *proteomica* potrà consentire di identificare in maniera sempre più precisa gli allergeni di origine animale, fornendo inoltre un valido supporto alle metodologie tradizionalmente utilizzate, e nella pianificazione delle misure preventive e protettive.

**Parole chiave:** Allergia, Proteomica, Rischio Biologico, Animali da laboratorio.

***NEW TOOLS FOR THE STUDY OF OCCUPATIONAL ALLERGIES RELATED TO ANIMALS***

***ABSTRACT.*** *Animal laboratory workers are exposed at the Laboratory Animal Allergy (LAA). About 10% of them develop asthma. Currently, by the use of innovative methodologies, numerous allergens from the laboratory animals have been sequenced and analyzed. Between them, the allergens by rats and mouse, the experimental models more utilized. Proteomic approach or protein microarray permit the study of several allergens, belonging to the proteins known as lipocalins, and of immunological response in susceptible individuals. Moreover, availability of on-line data banks permit a knowledge more and more detailed and up-to-date regarding the allergens of the interest. Between the advantage of the proteomic there is the use of small amount of biological fluids, as the serum, in association with the possibility to studied a great number of allergens on a single support. The study of LAA by the use of proteomic will permit to identify the animal allergens more accurately, providing also a valid tool at the methodologies traditionally used, and for the planning of the preventive and protective measures.*

***Key words:*** *Allergy, Proteomic, Biological Risk, Laboratory animals.*

## INTRODUZIONE

Le allergie professionali rappresentano un rilevante problema sia occupazionale che di sanità pubblica. Da diversi anni è noto che molte manifestazioni allergiche sono imputabili a numerosi allergeni presenti sia nell'ambiente di lavoro che di vita. Gli allergeni presenti in ambito occupazionale possono essere: di origine animale; vegetale; derivanti da funghi e batteri; chimici. Tra gli allergeni di origine animale possiamo ricordare: acari, forfore animali, larve di coleotteri. La maggior parte delle allergie dovute ad allergeni di origine animale sono segnalate tra: allevatori, agricoltori, pastori, veterinari, addetti agli stabulari. Riguardo agli stabulari è ben nota la cosiddetta allergia da animali da laboratorio (LAA= Laboratory Animal Allergy), che viene riscontrata in circa un terzo dei lavoratori che svolgono questa attività; tra questi più del 10% sviluppa asma occupazionale. Infatti si stima che una percentuale compresa tra l'11 e il 44% dei lavoratori che si occupano di animali di laboratorio, manifesta sintomi allergici riferibili al lavoro [1-3]. Dati riferiti a lavoratori italiani, riportano una prevalenza di LAA superiore al 10% tra i soggetti esposti agli animali da laboratorio [4]. Nell'ambito degli stabulari le categorie professionali a maggior rischio di esposizione sono quelle coinvolte quotidianamente nella sperimentazione animale tra cui tecnici, studenti e ricercatori. Gli animali maggiormente responsabili delle reazioni allergiche negli stabulari sono topi e ratti, non tanto perché il loro potere allergizzante sia maggiore di quello di altri animali, quanto perché sono i modelli sperimentali più frequentemente utilizzati. Le reazioni allergiche più comuni sono quelle nei confronti degli allergeni dei topi e dei ratti, molti dei quali membri della superfamiglia delle glicoproteine extracellulari cosiddette lipocaline [5-7]. L'esposizione avviene più comunemente attraverso urine, feci, saliva e forfore degli animali.

Negli ultimi 20 anni, molti allergeni presenti negli animali da laboratorio sono stati identificati e caratterizzati; quelli più rilevanti dal punto di vista clinico e occupazionale sono stati già clonati e se ne conosce la sequenza oligonucleotidica/aminoacidica. Attualmente grazie alle banche dati disponibili *on-line* è possibile reperire tutte le informazioni necessarie riguardo le principali famiglie di allergeni. Lo studio delle banche dati, unitamente ai dati di letteratura e all'applicazione della tecnologia del DNA ricombinante, ha permesso di individuare i principali allergeni a cui sono esposti i lavoratori degli stabulari di ratti e topi [5,8] consentendo, attraverso le tecnologie innovative, la definizione di una sorta di profilo allergenico per ogni singolo soggetto. Nell'ambito delle metodologie innovative, sono stati sperimentati e messi a punto nuovi strumenti per lo studio delle allergie, anche grazie alla possibilità che un numero sempre maggiore di allergeni possono essere prodotti in forma ricombinante in sufficiente quantità; il loro impiego, combinato con l'applicazione di tecnologie innovative basate sull'uso di supporto miniaturizzati, potrebbe di fatto portare ad una rivoluzione nella diagnostica e nella cura delle allergopatie. Tali tecnologie, nate in origine per lo studio del profilo di espressione di trascritti cellulari, sono state in seguito applicate allo studio della funzionalità di numerosi geni e allo studio di eventuali variazioni della loro sequenza, ovvero il cosiddetto *DNA microarray*. Negli ultimissimi anni si sta sviluppando la cosiddetta *protein microarray*, utile per monitorare la presenza di determinate proteine, tra cui gli anticorpi di classe E (IgE) nello studio delle patologie allergiche [9-10].

## DISCUSSIONE

La LAA rappresenta una patologia relativamente comune tra coloro che lavorano con gli animali da laboratorio, e più del 10% di questi lavoratori sviluppa asma occupazionale. L'asma rappresenta un problema rilevante, tanto che l'Organizzazione Mondiale della Sanità stima che 300 milioni di persone soffrono di asma e che nel 2005 i decessi causati dall'asma hanno raggiunto un valore di 255 000 soggetti [11]. Benché l'asma non possa essere curata, è essenziale attuare un appropriato *management* del soggetto asmatico, con la finalità di poter controllare l'asma. In ambito lavorativo è necessario attuare misure preventive adeguate riguardanti: la protezione del lavoratore, la riduzione dell'esposizione e l'adozione di misure indirizzate al controllo ambientale. Il principale mezzo preventivo è rappresentato dalla conoscenza eziologica della sintomatologia allergica e quindi, approfondire la conoscenza degli allergeni di origine animale - a cui i lavoratori possono essere esposti - rappresenta sicuramente un ulteriore strumento da poter sviluppare ed implementare in ambito occupazionale. È ormai accertato che l'utilizzo delle metodologie cosiddette innovative rappresenti una realtà diffusamente presente in ambito occupazionale. Tra le metodologie innovative, l'utilizzo della *proteomica* o *protein microarray* si annovera tra gli strumenti attualmente utilizzati per lo studio delle allergie. Tra i vantaggi della *proteomica* va ricordata la quantità estremamente ridotta di liquido biologico necessaria e la possibilità di inserire nello stesso test sonde antigeniche multiple per poter evidenziare la presenza di più anticorpi specifici nei confronti di centinaia di proteine allergiche. È possibile quindi, utilizzando un singolo *microarray*, rilevare simultaneamente il livello di IgE specifiche nei confronti di numerosi allergeni. Infine, l'utilizzo della *protein microarray* crea un'immagine visiva che rispecchia il profilo di sensibilizzazione del singolo soggetto a livello molecolare, contribuendo a chiarire i fattori che concorrono all'allergenicità e alla successiva valutazione dei possibili fattori di rischio. A tal proposito va ricordato che, a seguito del miglioramento delle condizioni inerenti la stabulazione, conseguenti anche a una maggiore percezione del rischio, si è assistito a una diminuzione della LAA nel corso degli anni [12]. È quindi auspicabile che conoscenze sempre più dettagliate inerenti gli allergeni animali responsabili della LAA possano contribuire a realizzare misure preventive e protettive sempre più adeguate [13-15].

## CONCLUSIONI

- La LAA rappresenta una patologia a rischio di esposizione soprattutto tra gli addetti agli stabulari
- Più del 10% di questi lavoratori sviluppa asma occupazionale o sintomi allergici
- La nuove tecnologie quali la *proteomica* consentono di conoscere la struttura e le caratteristiche chimico-fisiche degli allergeni degli animali da laboratorio, tra i quali il ratto ed il topo
- L'identificazione delle caratteristiche molecolari degli allergeni di origine animale, ha reso possibile misurare la loro distribuzione nell'ambiente degli stabulari
- Conoscenze più dettagliate sugli allergeni e sul loro comportamento, disponibili *on-lin*e, possono contribuire a migliorare l'efficacia delle misure preventive e protettive
- L'integrazione di metodologie innovative, come il *microarray* proteico, con quelle più tradizionalmente utilizzate in ambito occupazionale come il monitoraggio ambientale, potrà contribuire a sviluppare strategie preventive più mirate ed efficaci nei confronti del rischio delle allergie in generale - e della LAA in particolare - per i lavoratori suscettibili.

## BIBLIOGRAFIA

1) Acton D, McCauley L. Laboratory animal allergy: an occupational hazard. AAOHN J 55(6):241-244; 2007
2) Elliott L, Heederik D, Marshall S, Peden D, Loomis D. Incidence of

allergy and allergy symptoms among workers exposed to laboratory animals. Occup Environ Med 62(11):766-771; 2005
3) Bush RK, Stave GM. Laboratory animal allergy: an update. ILAR J 44(1):28-51; 2003
4) Larese Filon F, Siracusa A, Rui F, Matteucci G, Pace ML, Fiorito A, Morucci P, Marabbini A. Prevalenza dell'allergia professionale negli animali di laboratorio in due città del nord e del centro Italia. Medicina del Lavoro 93(2):87-94; 2002
5) Wood RA. Laboratory animal allergens. ILAR Journal 42(1): 12-16; 2001
6) Virtanen T, Zeiler T, Mantyjarvi R. Important animal allergens are lipocalin proteins: Why are they allergenic? Int Arch Allergy Immunol 120:247-258; 1999
7) Bush RK, Wood RA, Eggleston PA. Laboratory animal allergy. J Allergy Clin Immunol 102:99-112; 1998
8) Mari A. Importance of databases in experimental and clinical allergology. Int Arch Allergy Immunol 138(1):88-96; 2005
9) González-Buitrago JM, Ferreira L, Isidoro-Garcia M, Sanz C, Lorente F, Dávila I. Proteomic approaches for identifying new allergens and diagnosing allergic diseases. Clin Chim Acta 385(1-2):21-27, 2007
10) Harwanegg C, Hiller R. Protein microarrays for the diagnosis of allergic diseases: state-of-the-art and future development. Clin Chem Lab Med 43(12):1321-1326; 2005
11) www.who.int/topics/asthma/en/
12) Fourtes LJ, Weih LA, Pomrehn P, Thorne PS, Jones M, Burmeister L, Merchant JA. Prospective epidemiologic evaluation of laboratory animal allergy among university employees. Am J Ind Med 32:665-669; 1997
13) Figler N. Laboratory animal allergies: overview of causation and prevention. Lab Anim 33(10):25-27; 2004
14) Gordon S, Preece R. Prevention of laboratory animal allergy. Occup Med 53(6):371-377; 2003
15) Schweitzer IB, Smith E, Harrison DJ, Myers DD, Eggleston PA, Stockwell JD, Paigen B, Smith AL. Reducing exposure to laboratory animal allergens. Comp Med 53(5):487-492; 2003

**P-13**

## ABITUDINE AL FUMO NEI MEDICI ITALIANI

D.R. Smith[1], N. L'Abbate[2], A. Lorusso[3]

[1] *International Centre for Research Promotion and Informatics, National Institute of Occupational Safety and Health, Kawasaki, Japan.*
[2] *Sezione di Medicina del Lavoro, Dipartimento di Scienze Mediche e del Lavoro, Università di Foggia.*
[3] *Sezione di Medicina del Lavoro "B. Ramazzini", Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica, Università di Bari.*

**Corrispondenza:** Prof. Derek R. Smith - National Institute of Occupational Safety and Health - 6-21-1 Nagao, Tama-ku, Kawasaki-city, Kanagawa-Pref., 214-8585 JAPAN - E-mail: smith@h.jniosh.go.jp

**RIASSUNTO.** Da una rassegna della letteratura internazionale emerge che tra i medici italiani vi è una elevata percentuale di fumatori. A partire dal 1985 il tasso di medici fumatori è andato gradualmente riducendosi, in parallelo con quanto osservato nella popolazione generale. Tuttavia, il dato è differente se si confrontano le regioni settentrionali e quelle meridionali. Inoltre, dagli studi che hanno analizzato le differenze dell'abitudine al fumo nei due sessi emerge che, mentre nei medici uomini c'è stato una discreta riduzione nel tempo, nelle donne i valori sono rimasti pressoché stabili. Da un confronto internazionale emerge che la riduzione della percentuale di fumatori nei medici italiani non ha tenuto il passo con quella osservata in molti altri paesi, dal momento che attualmente nel nostro paese almeno un quarto dei medici fuma. Inoltre, la maggior parte di essi fuma mentre è in servizio. Ciò rappresenta un problema di salute occupazionale che andrebbe affrontato in più sedi di intervento. Nell'andare incontro a tale direttiva, la Medicina del Lavoro può rivestire un importante ruolo, contribuendo a ridurre la percentuale di fumatori tra i lavoratori della sanità.

**Parole chiave:** abitudine al fumo; medici italiani; Medicina del Lavoro.

***TOBACCO SMOKING AMONG ITALIAN PHYSICIANS***

***ABSTRACT.*** *A survey of the international literature published between 1985 and 2000 reveals high smoking rates among Italian physicians. Since 1985 smoking rates among physicians have gradually declined, similarly to those of general population. However, prevalence rates seem to vary between northern and southern Italy, with the highest rates in the southern regions. Studies examining smoking rates by gender reveal that, while smoking trends among males have declined somewhat, the latter remained relatively stable among female physicians. From an international perspective, declines in the absolute smoking rates of Italian physicians have not kept pace with those of many other countries, since at least one-quarter of Italian physicians currently smoke. Furthermore, most of the Italian physicians smoke while they are at work. This represents an occupational health problem that needs to be addressed by all levels of management. In meeting this challenge, occupational medicine has an important role to play in helping reduce the prevalence of smoking among health care workers.*

***Key words:*** *tobacco smoking; Italian Physicians; occupational medicine.*

Negli ultimi cinquant'anni la percentuale di fumatori tra i lavoratori della sanità è andata riducendosi in maniera costante in molte nazioni. Nonostante ciò, una recente rassegna della letteratura internazionale (1) ha rivelato che in alcuni paesi la percentuale dei medici che fumano è simile, o perfino superiore, a quella che si osserva nella popolazione generale. L'Italia può essere inclusa tra questi, dal momento che almeno 10 studi pubblicati su riviste internazionali tra il 1985 e il 2000 hanno messo in luce alte percentuali di fumatori tra i medici del nostro paese (2-11) (Tabella I).

Sul finire degli anni '70 le riforme del sistema sanitario hanno determinato una profonda riconsiderazione del ruolo del medico in attività di prevenzione (3), per cui si è osservata una certa riduzione dei fumatori nella popolazione (12). Infatti, tra il 1980 e il 1999, il consumo di tabacco nella popolazione generale italiana è sceso dal 34% al 25%, essenzialmente per via di una riduzione del consumo negli uomini (11). Come si evince dalla Tabella I, la percentuale di fumatori tra i medici è comunque variata, da circa il 31% nel 1985 (2) a circa il 23% nel 2000 (11). Tuttavia, il dato è differente se si confrontano le regioni settentrionali e quelle meridionali. Pizzo et al. (11) a tal riguardo hanno riportato infatti una evidente differenza, con un tasso del 23% nel settentrione e del 33% nel meridione. Arciti et al. hanno inoltre rilevato che la percentuale di medici fumatori era del 50% a Bari, del 35% a Cagliari e del 39% a Palermo, mentre si attestava sul 31% ad Empoli, 28% a Trento e 25% a Mantova (13).

Dagli studi che hanno analizzato le differenze dell'abitudine al fumo nei due sessi emerge che, mentre nei medici uomini c'è stato una discreta riduzione nel tempo, nelle donne i valori sono rimasti pressoché stabili. Tale dato rispecchia l'andamento del fenomeno nella popolazione generale, in cui l'abitudine al fumo si è ridotta negli uomini mentre nelle donne si è mantenuta stabile o è addirittura aumentata (12).

Da un confronto internazionale emerge che la riduzione della percentuale di fumatori nei medici italiani non ha tenuto il passo con quella osservata in molti altri paesi (1), dal momento che, come riportato da Nardini et al. (14), attualmente almeno un quarto dei medici italiani fuma. Ciò non sembra sia esclusivamente imputabile ad una carenza di legislazione a riguardo, dato che nel 1994 si è legiferato per proteggere i lavoratori dalle sostenze nocive sul luogo di lavoro e nel 1995 per proibire il fumo nei locali pubblici (14). Sebbene negli ospedali sia proibito fumare per legge dal 1975, l'abolizione del fumo nelle strutture sanitarie è un obiettivo ancora lontano dall'essere raggiunto. In una recente indagine sul controllo del fumo negli ospedali italiani emerge che solo il 37% ha imposto il divieto assoluto di fumo, mentre nel 72% non è stata istituita nessuna area specificamente dedicata ai fumatori (14). Molti sanitari che lavorano negli ospedali italiani continuano ancora a fumare mentre sono in servizio. In un'indagine condotta nel 1996 su personale ospedaliero italiano, Zanetti et al. (7) hanno trovato che l'80-95% dei fumatori fumava regolarmente sul posto di lavoro, indipendentemente dal sesso o dal profilo professionale. Gli autori concludono inoltre che le rigide norme anti-fumo previste dalla legge italiana non erano al momento adeguatamente applicate. Per di più, l'11% dei medici che fumano in ospedale ha ammesso di farlo anche a cospetto dei pazienti (6).

**Tabella I. Percentuale di fumatori nei medici italiani: periodo 1985-2000**

| Pubblicazione | | Popolazione in studio | | Abitudine al fumo § | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Autore | Anno * | Territorio | Campione † | Si | Ex fumatore | No |
| Franceschi *et al.* (2) | 1985 | Nord | 709 (86%) | 31% | 25% | 44% |
| Segnan *et al.* (3) | 1992 | Nord | 209 (93%) | 37% | - | - |
| Nardini *et al.* (4,5) | 1995 | Nazionale | 605 (62%) ‡ | 25% | 34% | 41% |
| Nardini *et al.* (6) | 1995 | Nord | 98 (65%) | 39% | 30% | 31% |
| Zanetti *et al.* (7) | 1996 | Nord | 2453 (68%)¶ | 31% | 23% | 46% |
| Nardini *et al.* (8) | 1998 | Nord | 959 (57%) | 39% | 19% | 42% |
| La Vecchia *et al.* (9) | 1999 | Nazionale | 501 (n/s) | 24% | 27% | 46% |
| Invernizzi *et al.* (10) | 1999-2000 | Nord | 428 (67%)** | 24% | 46% | 29% |
| Pizzo *et al.* (11) | 2000 | Nord | 265 (65%) | 23% | - | - |
| Pizzo *et al.* (11) | 2000 | Sud | 261 (82%) | 33% | - | - |

* Anno dello studio (laddove non specificato, è stato indicato l'anno di pubblicazione),
† Tassi di partecipazione approssimati al numero intero (n/s = non specificato), § Tassi di prevalenza approssimati al numero intero, ‡ Solo pneumologi, ¶ Numero complessivo di sanitari (di cui 393 medici), ** Medici di base

A prescindere dal luogo, i medici fumando procurano diversi inconvenienti per la salute pubblica. In primo luogo, tale abitudine confligge con il modello di stile di vita salutare che il medico dovrebbe proporre; il paziente sarebbe infatti portato a dubitare della nocività del fumo, se il suo stesso medico fuma. In secondo luogo, l'essere fumatori influisce fortemente sull'attività di contrasto al fumo. Infatti, è stato dimostrato che l'abitudine al fumo nei medici italiani influenza negativamente l'attività di couseling (15) e, inoltre, i pazienti potrebbero interrogarsi sul perché essi dovrebbero smettere di fumare dal momento che il loro stesso medico non lo ha ancora fatto. Al di là degli effetti sulla salute, l'abitudine dei medici di fumare sul luogo di lavoro rappresenta un problema di salute occupazionale che andrebbe affrontato in più sedi di intervento.

Nell'andare incontro a tale direttiva, la Medicina del Lavoro può rivestire un importante ruolo, contribuendo a ridurre la percentuale di fumatori tra i lavoratori della sanità. Prima di tutto, è evidente che tutti i lavoratori della sanità, compreso i medici, andrebbero incoraggiati a non fumare e, allo stesso modo, quelli che già lo fanno andrebbero aiutati a smettere. Sebbene tale aiuto possa essere fornito dai medici di base che operano nella comunità, i medici del lavoro hanno un ruolo importante nella lotta al fumo. Infatti, dal momento che visitano periodicamente i lavoratori, i medici del lavoro si trovano nella condizione ideale per (a) individuare i fumatori nel determinato contesto lavorativo, (b) esortarli ed aiutarli a smettere di fumare, (c) fornire un supporto medico e motivazionale durante il periodo di cessazione e (d) seguire nel tempo gli ex-fumatori per accertarsi che non riprendano a fumare. Le potenzialità di questa categoria medica nel contrastare l'abitudine al fumo non andrebbero quindi sottovalutate.

## BIBLIOGRAFIA

1) Smith DR, Leggat PA. An international review of tobacco smoking in the medical profession: 1974-2004. BMC Public Health 2007; 7: 115.
2) Franceschi S, Serraino D, Talamini R, Candiani E. Personal habits and attitudes towards smoking in a sample of physicians from the north-east of Italy. Int J Epidemiol 1986; 15: 584-5.
3) Segnan N, Battista RN, Rosso S, Ponti A, Senore C, Aimar D. Preventive practices of general practitioners in Torino, Italy. Am J Prev Med 1992; 8: 333-8.
4) Nardini S, Bertoletti R, Rastelli V, Donner CF. The influence of personal tobacco smoking on the clinical practice of Italian chest physicians. Eur Respir J 1998; 12: 1450-3.
5) Nardini S, Bertoletti R, Rastelli V, Dalmasso F, Donner CF. The prevalence of tobacco smoking among Italian chest physicians. Eur Respir J 1996; 9 (Suppl. 23): 262s.
6) Nardini S, Bertoletti R, Rastelli V, Ravelli L. Tobacco smoke and hospital physicians: Can addiction influence practice? Eur Respir J 1995; 8 (Suppl. 19): 51s.
7) Zanetti F, Gambi A, Bergamaschi A, Gentilini F, De Luca G, Monti C, et al. Smoking habits, exposure to passive smoking and attitudes to a non-smoking policy among hospital staff. Public Health 1998; 112: 57-62.
8) Nardini S, Bertoletti R, Rastelli V, Ravelli L, Donner CF. Personal smoking habit and attitude toward smoking among the health staff of a general hospital. Monaldi Arch Chest Dis 1998, 53: 74-78.
9) La Vecchia C, Scarpino V, Malvezzi I, Baldi G. A survey of smoking among Italian doctors. J Epidemiol Community Health 2000; 54: 320.
10) Invernizzi G, Bettoncelli G, D'Ambrosio G, Zappa M, Calzolari M, Paredi P, Mazza R, Soresi E, Boffi R. Carbon monoxide, cigarettes and family doctors. Tumori 2001; 87: 117-9.
11) Pizzo AM, Chellini E, Grazzini G, Cardone A, Badellino F. Italian general practitioners and smoking cessation strategies. Tumori 2003; 89: 250-4.
12) Arciti C, Pistone M, Persici P, Barbieri A, Santi L. Ten years of anti-smoking programs in Italy: A review. Am J Health Promot 1995; 9: 190-200.
13) Arciti C, Pistone M, Mereu C, Barbieri A, Marcello L, Santi L. Smoking habits among health personnel in Italy. Eur Respir J 1995; 8 (Suppl. 19): 51s.
14) Nardini S, Pacifici R, Mortali C, Zuccaro PG. A survey on policies of smoking control in Italian hospitals. Monaldi Arch Chest Dis 2003; 59: 310-3.
15) Rosso S, Battista RN, Segnan N, Williams JI, Suissa S, Ponti A. Determinants of preventive practices of general practitioners in Torino, Italy. Am J Prev Med 1992; 8: 339-44.

## P-14

# IL FUMO DI TABACCO IN AZIENDA NEL SITO DELL'ISPESL

T.P. Baccolo, C. Montaruli, A.R. Bianchi, L. Cipolloni, D. Gagliardi, M. Ippoliti, F. Lentisco, A. Luciani, M.R. Marchetti, S. Iavicoli

*Dipartimento di Medicina del Lavoro - ISPESL Roma*

**Corrispondenza:** Dr.ssa Tiziana Paola Baccolo - ISPESL - via Alessandria, 220/e - 00198 Roma - tiziana.baccolo@ispesl.it

**RIASSUNTO.** Gli Autori presentano la sezione, nel sito ufficiale dell'ISPESL, dedicata al fumo di tabacco nei luoghi di lavoro. In essa sono raccolte e discusse le varie problematiche presenti in azienda affinché i datori di lavoro, i rappresentanti dei lavoratori, i responsabili dei servizi di prevenzione e protezione, i lavoratori, i medici competenti, etc., possano trovare una risposta specifica per contribuire al miglioramento del benessere psicofisico al lavoro sia per i fumatori che per i non fumatori. La sezione è strutturata in pagine web di una parte informativa generale e di una parte specifica per le aziende. Nella parte informativa, sono raccolte la normativa italiana, internazionale e la giurisprudenza su fumo e lavoro; alcune pubblicazioni e alcune relazioni tenute a convegni sull'argomento. Nella parte dedicata alla gestione aziendale, sono riportate notizie utili su tabagismo e lavoro, alcuni strumenti operativi ad uso delle figure preposte alla prevenzione, gli indirizzi aggiornati dei centri antifumo pubblici nazionali, le esperienze di iniziative antifumo effettuate in alcune aziende nazionali ed internazionali, gli eventi riguardanti il fumo nei luoghi di lavoro, materiale informativo per i lavoratori, i link con altri siti tematici. Infine, è contemplata la presenza di un Forum sui luoghi di lavoro liberi dal fumo.

**Parole chiave:** lavoratori, fumo di tabacco, aziende, fumatori, luoghi di lavoro.

***TOBACCO'S SMOKE IN THE WORKPLACES, WEBPAGES IN THE ISPESL'S WEBSITE***

***ABSTRACT.*** *The authors present the section, part of the ISPESL's website, dedicated to tobacco smoke at work. In this subdivision many topics regarding problems caused by tobacco smoke in the workplaces are gathered and discussed so that different personnel responsible for health and prevention at work can find a technical answer to take part to the improvement of the psychophysical welfare of both smokers and non smokers.The general information section has collected the relative Italian and international laws regarding smoking in the workplace along with representative court cases, and some publications and essays which have been presented on this topic. Inside the section dedicated to the employers and companies, the authors have posted useful importation on smoking in the workplace which includes some tools that can turn to be interesting to those who are supposed to be involved with prevention, the updated addresses of the national public antismoking centers, experiences and activities against tobacco smoke of national and international companies, events regarding smoke at work, informative sheets and leaflets for smokers, link to other site that argue about this topic. Moreover, there is a section dedicated to a forum where Internet user can share their experiences and thoughts on workplaces free from tobacco smoke.*

***Key words:*** *employees, smoking of tobacco, companies, smokers, workplaces.*

## MOTIVAZIONI

La gestione del fumo di tabacco nei luoghi di lavoro è stata considerata una priorità dall'ISPESL che ne tratta nelle Linee Strategiche 2004-2007, considerate la notevole diffusione e la gravità del fenomeno "fumo di tabacco" in azienda. L'Unione Europea nel 2002 ha adottato la Raccomandazione "Prevenzione del fumo e iniziative per un migliore controllo del tabacco" che invita gli stati membri a "provvedere una protezione adeguata dall'esposizione al fumo passivo nel posto di lavoro, negli spazi pubblici chiusi e sui mezzi pubblici di trasporto, oltre che a intensificare i programmi di prevenzione del fumo". La Convenzione quadro WHO *FCTC - Framework Convention on Tobacco Control* (1) adottata da 168 dei 192 stati membri che aderivano, al maggio 2003, all'Organizzazione Mondiale della Sanità, si è posta come obiettivo la protezione delle generazioni presenti e future dalle conseguenze del consumo del tabacco e dell'esposizione al fumo passivo attraverso misure applicabili dai soggetti interessati a livello regionale, nazionale e internazionale; inoltre, l'OMS ha diffuso i principi su cui basare lo sviluppo di azioni "tobacco-free" nei luoghi di lavoro. Anche la Commissione delle Comunità Europee si è proposta di tutelare i non fumatori e in proposito il 30 gennaio 2007 ha pubblicato il *"Libro verde. Verso un' Europa senza fumo: opzioni per un'iniziativa dell'Unione Europea"* (2).

## PRESENTAZIONE DEL PORTALE SULLA GESTIONE DEL FUMO DI TABACCO

L'idea di costruire una sezione dedicata al fumo di tabacco nel sito dell'ISPESL nasce all'interno di un più ampio programma di promozione della salute in azienda, per accorpare le varie problematiche legate al fumo di tabacco nei luoghi di lavoro, per proporre ad ogni figura interessata (Datori di lavoro, RLS, RSPP, Lavoratori, Medici Competenti) una risposta specifica in termini di azioni per il miglioramento del benessere psicofisico lavorativo, rivolta sia ai lavoratori fumatori che ai non fumatori. Oltre a contribuire a tutelare i lavoratori dal fumo passivo e ad offrire ai fumatori, anche nel luogo di lavoro, un'opportunità non solo repressiva per combattere la dipendenza dal fumo di tabacco, il Portale è stato concepito allo scopo di fornire ai Datori di lavoro strumenti operativi idonei per l'adeguamento alla normativa vigente, nel rispetto della tutela dei diritti del singolo e della comunità lavorativa.

## DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA DEL PORTALE

Il progetto di sensibilizzazione dei lavoratori riguardo ai problemi causati dal fumo di tabacco, vede nella realizzazione della sezione web dedicata uno strumento facilmente fruibile ed altamente divulgativo ed utile sia per i fumatori che per i non fumatori.

Le pagine web, infatti, presentano una struttura organizzata su tre colonne:

- le due laterali, più piccole rispetto a quella centrale, contengono i riferimenti a pagine interne distinte a seconda della sezione a cui fanno riferimento;
- la colonna centrale consente di visualizzare i contenuti dei link di volta in volta selezionati dall'utente nelle colonne laterali.

Tale struttura consente di spostarsi in ogni momento con semplicità attraverso le diverse pagine web del Portale. Inoltre per far sì che l' utente non avverta mai la sensazione di "perdersi nell' iperspazio", termine che in gergo informatico indica il non avere punti di riferimento rispetto alla posizione occupata all'interno della logica del sito correntemente visitato, nella parte superiore della colonna centrale è possibile visualizzare l'indirizzo Internet che fa riferimento alla pagina web che si è selezionata e, qualora questa sia contenuta all'interno di una particolare sezione, anche a quest'ultima.

Tali accorgimenti rendono il sito altamente fruibile anche da persone poco esperte dell'utilizzo del mezzo informatico. Inoltre, grande attenzione è stata dedicata all'accessibilità affinché le varie pagine web possano essere utilizzate anche da soggetti diversamente abili, così come previsto dalla legge 9 Gennaio 2004 n. 4 (c.d. legge Stanca) e dal successivo Testo Unico che regolamentano le politiche di accessibilità per i siti della pubblica amministrazione e dalle linee guida del consorzio internazionale W3C per l'accessibilità dei contenuti Web. A tal fine le pagine web, grazie all'utilizzo del tag HTML "alt", permettono agli utenti ipo o non vedenti la completa accessibilità dei dati, anche di carattere multimediale, sfruttando i servizi di screen reader (lettori di schermo) che sintetizzano vocalmente i testi, le descrizioni di immagini, i file audio e video e più in generale tutto quello che non è testo. Inoltre, i colori dei testi sono sempre in netto contrasto con lo sfondo e i testi in genere usano font sans-serif, per supportare la lettura degli utenti ipovedenti. Infine per chiunque non abbia a disposizione gli strumenti necessari per visualizzare correttamente i filmati contenenti animazioni realizzati mediante la tecnologia Macromedia® Flash, o i documenti in formato Adobe® Pdf, è stata realizzata una pagina che permette di scaricarli dalla rete.

Rispettando dunque la maggior parte degli standard e delle linee guida per i siti della pubblica amministrazione il Portale realizzato dal Dipartimento di Medicina del lavoro si inserisce nel contesto del sito dell'Istituto e sarà pertanto disponibile a partire dall'indirizzo Internet <www.ispesl.it>.

## GRUPPO DI LAVORO E ILLUSTRAZIONE DELLE FUNZIONALITÀ DEL PORTALE

Il gruppo ISPESL responsabile della sezione sul fumo è costituito da un medico del lavoro, due medici legali, un giuslavorista, un cardiologo, un documentalista, due esperti informatici e un collaboratore amministrativo.

La sezione è strutturata in pagine web informative e in un forum. Tra le notizie di carattere generale sono raccolte le fonti normative nazionali e internazionali, la giurisprudenza relativa alle problematiche su fumo e lavoro, alcune pubblicazioni e relazioni sull'argomento tenute a convegni dedicati alla salute dei lavoratori.

L'analisi della normativa ha dimostrato che pur in maniera diversificata, all'interno dei paesi europei ed extraeuropei ha trovato evoluzione la legislazione sul controllo dell'esposizione dei lavoratori al fumo di tabacco con le seguenti finalità:

- assicurarsi che tutte le parti - datori di lavoro, lavoratori (fumatori e non fumatori) e il pubblico - abbiano una visione chiara dei propri diritti e responsabilità,
- assicurarsi che il posto di lavoro rispetti la normativa in materia di salute e sicurezza.

Per quanto attiene la legislazione italiana, viene presentata una panoramica della evoluzione normativa sulla regolamentazione del fumo di tabacco negli ambienti di lavoro e nei luoghi pubblici, a partire dalla legge 11 novembre 1975, n. 584, fino alla recente norma sulla "Tutela della salute dei non fumatori" contenuta nell'art. 51 della legge 16 gennaio 2003, n. 3, ed al successivo regolamento attuativo, con cui sono state adottate norme poste a salvaguardia del cittadino lavoratore e della libertà del non-fumatore, che regolamentano il fumo di tabacco in tutti i luoghi aperti al pubblico ed agli utenti, con particolare riguardo agli esercizi alberghieri e di pubblico ristoro, agli uffici, agli altri luoghi di lavoro e a quelli adibiti ad attività ricreative e a circoli privati.

La normativa internazionale, invece, viene presentata attraverso un confronto sintetico delle previsioni di legge nella maggior parte dei Paesi, offrendo la possibilità di valutare da un lato il tipo e l'estensione dei divieti applicati e, dall'altro, l'efficacia delle norme adottate.

La decisione di inserire anche una pagina relativa alla giurisprudenza è derivata dal fatto che negli ultimi anni le problematiche relative al

fumo di tabacco negli ambienti di lavoro è approdata nelle aule giudiziarie ed ha trovato una propria autonomia di giudizio - in ambito sia civile che penale - sotto il profilo della valutazione del danno conseguente alla esposizione del lavoratore al fumo passivo. In questa pagina, pertanto, vengono presentati sia le sentenze della Corte Costituzionale che chiariscono come il problema del fumo di tabacco, in particolare nei luoghi di lavoro, sia inquadrato nel contesto della tutela del diritto alla salute del cittadino (sia esso utente oppure lavoratore), sia l'esito dei primi processi celebrati in alcuni Tribunali italiani per l'accertamento delle responsabilità e la valutazione dei danni derivati ai lavoratori dalla esposizione al fumo passivo sul luogo di lavoro.

Nelle pagine più tecniche dedicate al tabagismo in azienda è pubblicato materiale ad uso degli "addetti ai lavori". Il ruolo centrale del processo di sicurezza e salute viene svolto dalle figure preposte (Datore di lavoro, RSPP, RLS e Medico Competente) sia per definire i fattori di rischio sia per applicare le procedure di tutela psico-fisica dei lavoratori. Nella parte dedicata alla gestione aziendale del fumo di tabacco, sono consultabili quindi notizie utili "per saperne di più" su tabagismo e lavoro, dato che il fumo di tabacco sia attivo che passivo può essere considerato un vero e proprio rischio lavorativo in quanto contiene sostanze chimiche cancerogene ed è possibile causa o concausa di malattie, infortuni e incidenti. Vengono proposti strumenti di gestione (schede di rilevazione dati, cartelle cliniche mirate) utilizzabili dal Medico Competente che può effettuare un breve counselling ai lavoratori informandoli circa i danni provocati dal fumo, la possibile interazione con gli altri rischi presenti nell'ambiente di lavoro, le molteplici possibilità per smettere di fumare e indicando loro le strutture che possono essere d'aiuto per smettere di fumare. Inoltre, durante le visite periodiche può monitorare i successi e gli insuccessi delle iniziative antifumo dando indicazioni su come migliorarle. Tra le pagine web sono anche riportati gli indirizzi aggiornati dei centri antifumo pubblici nazionali, gli eventi riguardanti il fumo nei luoghi di lavoro, materiale informativo per i lavoratori (pieghevoli, fact-sheet, …).

Per promuovere efficacemente la cessazione del fumo di tabacco da parte dei lavoratori, è opportuno adottare un approccio di tipo intersettoriale che consenta di fare la valutazione dei fattori di rischio e del clima e dell'organizzazione dei processi lavorativi, mettendo in luce il nesso di causa-effetto che può instaurarsi tra la dipendenza dal tabagismo e le problematiche presenti nei luoghi di lavoro. Da un'analisi condotta sui casi aziendali di iniziative antifumo presentati nel Portale, si può infatti rilevare che i fattori di maggior impatto negativo rispetto alla salute psico-fisica risultano essere, per fare alcuni esempi, l'alcolismo, l'obesità, la cattiva alimentazione, la mancanza di attività fisica, il cattivo clima aziendale, la scarsa comunicazione dei lavoratori tra loro e tra lavoratori e dirigenza. A tutto ciò si collega l'importanza di tener conto della qualità degli stili di vita privata dei lavoratori, al fine di incoraggiarli, con azioni opportune, a migliorare tali stili e a promuovere una loro migliore capacità nel governo del proprio stato di salute. A tal proposito nelle pagine web vengono riportati alcuni atti di congressi e relazioni di esperienze condotte in aziende che oltre ad offrire un approfondimento in proposito, possono essere da guida nei programmi di realizzazione di progetti aziendali di disassuefazione dal tabagismo. In questa ottica, è stato svolto il programma del corso antifumo realizzato dalla Lega Italiana per la Lotta contro i Tumori (Sezione di Firenze per la promozione della salute). Nell'ambito del Progetto Sfumati Aziende senza fumo..condotto con il motto: "Mai più soli contro il cancro" si è svolto il corso antifumo di tabacco. In parallelo, se ne è svolto un altro tenuto dalla Direzione Compartimentale Infrastrutture della Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. di Firenze. Il principio fondamentale su cui ci si è basati è consistito nel creare le premesse per la condivisione tra Direzione, collaboratori, rappresentanze sindacali, RLS e lavoratori riguardo alla policy aziendale diretta contro il fumo di tabacco nel lavoro, grazie all'avvio di attività di sensibilizzazione per l'adozione di stili di vita più sani; all'informazione sui vari metodi esistenti per raggiungere la disassuefazione dal fumo di tabacco e al sostegno ai lavoratori tabagisti che intendevano smettere di fumare. Questionari conoscitivi compilati sia nella fase preliminare che durante lo svolgimento del corso, hanno consentito di individuare i fattori di criticità presenti in azienda e di adottare le azioni più efficaci per il successo dell'iniziativa. È stato creato un gruppo di lavoro aziendale ad hoc e sono stati realizzati e divulgati materiali informativi e cartellonistica chiara e adeguata. L'analisi dei risultati ottenuti dalla elaborazione delle risposte è stata resa pubblica a tutti i dipendenti, badando a che nessuno restasse escluso dalle attività promosse, secondo un principio di trasparenza delle attività formative. I membri della comunità circostante sono stati invitati a partecipare al corso creando così la possibilità di un'integrazione fra azienda e territorio e favorendo, a livello generale, la consapevolezza delle problematiche legate alla dipendenza psicologica e fisica dal fumo di tabacco. A distanza di 12 mesi dal corso è stata compiuta la valutazione dei risultati conseguiti e dell'efficacia del corso antifumo garantendo, inoltre, la concreta attenzione riguardo al miglioramento degli stili di vita dentro e fuori dell'azienda.

Un altro caso esemplificativo è rappresentato dalle esperienze condotte nel campo dalla società Agrileasing, già impegnata in proposito a partire dal 2000, con una campagna contro il fumo di tabacco tra i suoi dipendenti, distribuendo opuscoli informativi, organizzando riunioni e avviando programmi di sostegno per la disassuefazione dal tabagismo. Nel 2003 ha organizzato un incontro informativo sul tema del fumo passivo per tutto il personale, curando gli aspetti della comunicazione in azienda e incoraggiando i lavoratori affinché fornissero i propri suggerimenti rispetto alle modalità con cui migliorare le condizioni lavorative. Tali suggerimenti sono stati rapidamente recepiti e messi in pratica dalla società che, in tal modo, ha dimostrato sia di voler valorizzare gli apporti forniti dai dipendenti, sia di credere nella validità della trasparenza dei processi comunicativi, al suo interno.

Nel Portale è anche contemplata l'attivazione di un forum moderato relativo ai luoghi di lavoro liberi dal fumo per la discussione e l'approfondimento delle problematiche lavorative. Con l'apertura del forum, dunque, si mira a creare uno strumento utile per scambiare informazioni, esperienze, pareri. Inoltre, il forum costituisce un canale attraverso cui poter porre questioni sulla normativa, scambiare informazioni sulle modalità da seguire per attivare una specifica campagna antifumo in azienda e promuovere nuove iniziative di promozione della salute. Sul forum potranno essere approfonditi temi relativi ad aziende con specifici rischi o problematiche e ogni utente potrà apportare un proprio contributo per ampliare e aggiornare le informazioni sull'argomento.

Infine, per un ulteriore approfondimento, il Portale presenta una selezione di link a siti tematici di Organismi che collaborano, a livello nazionale e da diversi anni, ad un più vasto progetto di riduzione del fumo di tabacco in tutti gli ambienti di vita e link ai più rappresentativi siti internazionali.

### BIBLIOGRAFIA

1. WHO - Framework Convention on Tobacco Control ISBN 924159101 3 http://www.who.int/tobacco/framework/en/
2. "Libro verde. Verso un'Europa senza fumo: opzioni per un'iniziativa dell'Unione europea" http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/Tobacco/Documents/gp_smoke_it.pdf

## P-15

## GIUDIZIO DI IDONEITÀ AL TIROCINIO PRATICO PER STUDENTI DEL CORSO DI LAUREA IN INFERMIERISTICA: CASISTICA TRIENNALE (2005-2007) DELL'AZIENDA OSPEDALIERA OSPEDALI RIUNITI DI BERGAMO

F. Bigoni, L. Belotti, L. Cologni, M. Bacis, A. Cassader, M.G. Andreoletti, R. Iuliucci, G. Mosconi

*USS Servizio Sanitario Aziendale, USC Medicina del Lavoro, Ospedali Riuniti di Bergamo*

**Corrispondenza:** Flavia Bigoni - USS Servizio Sanitario Aziendale, USC Medicina del Lavoro, Azienda Ospedaliera Ospedali Riuniti di Bergamo, Mail: fbigoni@ospedaliriuniti.bergamo.it

**RIASSUNTO.** In base alla definizione di lavoratore ai sensi del D.Lgs.626/94, art.2, c.1 anche gli "gli utenti dei servizi di … formazione scolastica, universitaria … avviati presso datori di lavoro…, e "gli allievi degli istituti di istruzione ed universitari…" a loro equiparati, devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria da parte del Medico Competente e pertanto valutati prima dell'inizio del tirocinio pratico previsto nell'ambito del Corso medesimo.

Si presenta la casistica triennale (anni 2004/2005-2005/2006-2006/2007) riguardante i giudizi di idoneità allo svolgimento del tirocinio stesso di n.231 studenti del Corso di Laurea in Infermieristica, espressa dal Medico Competente del Servizio Sanitario Aziendale degli Ospedali Riuniti di Bergamo, che in alcuni casi ha comportato la formulazione di limitazioni e/o prescrizioni.

**Parole chiave:** idoneità lavorativa, studenti del corso di laurea in infermieristica.

***JOB FITNESS MANAGEMENT REGARDING UNIVERSITY SCHOOL OF NURSINGS STUDENTS: OUR EXPERIENCE OVER THREE YEARS (2005-2007)***

***ABSTRACT.*** *Based on definition of worker according to D.Lgs.626/94, art.2, c.1 also the University Students before to start their pratical training in Hospital must be submitted to sanitary surveillance by Occupational Health Physician.*

*Aim of this paper is to report about the Job Fitness Management regarding no. 231 University School of Nursing's Students that in some cases has involved the formulation of limitations and/or prescription.*

***Key words:*** *Job fitness evaluation, nursings students.*

## INTRODUZIONE

In questo lavoro si intende presentare la casistica relativa all'espressione del giudizio di idoneità allo svolgimento del tirocinio pratico previsto nell'ambito del Corso di Laurea in Infermieristica, e relativa agli Anni Accademici 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007, del USS Servizio Sanitario Aziendale, facente parte della USC Medicina del Lavoro degli Ospedali Riuniti di Bergamo.

## MATERIALI E METODI

La popolazione esaminata comprende n. 231 Studenti iscritti al I Anno del Corso di Laurea in Infermieristica dell'Università degli Studi di Milano, nel triennio considerato: n.46 maschi (20%), n.185 femmine (= 80%), giunti alla osservazione della U.S.S. Servizio Sanitario Aziendale (U.S.C. Medicina del Lavoro) per la valutazione della idoneità specifica allo svolgimento del tirocinio pratico, espletato nei diversi reparti ospedalieri degli Ospedali Riuniti di Bergamo.

Il protocollo applicato prevedeva un colloquio anamnestico, effettuato dagli Assistenti Sanitari, la valutazione delle schedule vaccinali, l'esecuzione di un pannello di esami emato-chimici (es.emocromocitometrico con formula e piastrine, transaminasi Ast, Alt, GGT, glicemia, creatininemia, es.urine completo, titolazione anticorpale contro HBV, HCV ed Hiv e, in assenza di vaccinazione, degli Ab antirosolia), intradermoreazione sec.Mantoux, radiografia del torace e visita medica completa effettuata dal Medico Competente, cui seguiva l'espressione del giudizio di idoneità alla pratica ospedaliera.

## RISULTATI

Sono stati espressi i seguenti giudizi di idoneità allo svolgimento del tirocinio pratico: idonei n.202/231 (= 87%), idonei con limitazioni n. 3/231 (= 1%), idonei con prescrizioni n.20/231 (= 8.7 %), idonei con limitazioni e prescrizioni n. 3/231 (= 1%), per altri n.3 soggetti non è stato possibile esprimere il giudizio medesimo in quanto non presentatisi o rinunciatari alla frequenza (tab. I).

## DISCUSSIONE

Vengono illustrati i diversi casi (n.26/231, pari a circa il 12% del totale) la cui formulazione del giudizio stesso ha previsto limitazioni, prescrizioni, od entrambe le formule, ponendo alla riflessione congiunta del Medico del Lavoro Competente (e talora del Medico Legale) problematiche connesse alla sovrapposizione del diritto allo studio, del diritto alla salute e del diritto al lavoro (di studente tirocinante).

In particolare il giudizio di idoneità con limitazioni ha riguardato 3 soggetti, nel triennio, per due dei quali sono state espresse limitazioni alla movimentazione manuale dei carichi e per un altro alle posture (non posture erette protratte fisse, a causa di varicosità importanti agli arti inferiori).

Per quanto riguarda il tipo di prescrizioni espresse, complessivamente nel triennio (n.20/231), per n.16 Studenti sono stati prescritti guanti alternativi (guanti in lattice senza polvere) rispetto allo standard comunemente utilizzato (guanti in lattice con polvere), per un soggetto è stata fornita la prescrizione di utilizzare detergenti privi di Nickel, per una studentessa è stata prescritta l'esecuzione di vaccinazione antirosolia e per un altro soggetto è stato consigliato l'utilizzo di tutore ortopedico al ginocchio, in esiti di lesione parziale meniscale con stiramento del legamento crociato interno del ginocchio sx (da trauma sportivo). (grafico n.1 e 2)

I giudizi di idoneità al tirocinio che hanno comportato la formulazione di limitazioni e prescrizioni

sono stati complessivamente n.3 (tutti relativi all'anno accademico 2005/2006): per un soggetto, di sesso maschile di anni 29, portatore di steno-insufficienza aortica congenita in biscuspidia aortica, corretta con cateterismo all'età di 6 anni, portatore di scoliosi ad S italica, il giudizio è stato: "Si raccomanda la massima attenzione nello svolgimento di pratiche sanitarie od attività che espongano ad alto rischio biologico-infettivo; opportuno effettuare la movimentazione manuale del Paziente coadiuvato da altro Operatore. L'Interessato dovrà presentarsi a visita di controllo semestrale".

Per una Studentessa di 19 anni, titolare di invalidità civile pari all'80% per osteosarcoma fibroblastico del terzo distale del femore dx, sottoposta a resezione di femore distale con applicazione di protesi femorale metallica modulare "Mutars" (all'età di 15 anni) con trattamento chemioterapico pre- e post-chirurgico, in fase di quiescenza clinica, dopo gli accertamenti di secondo livello (Visita Fisiatrica, parere dello Specialista Ortopedico di fiducia, parere consulente Medico Legale) è stato espresso il seguente giudizio di idoneità: "In relazione alle disabilità riconosciute si consiglia una scansione temporale delle attività che non produca un sovraccarico perdurante dell'arto inferiore dx; opportuno inoltre che possa effettuare la mobilizzazione e movimentazione manua-

**Tabella I. Giudizi di idoneità per Anno Accademico e sesso**

| Anno Accademico | M | F | Tot | Idonei n./% | | Idonei con limitazioni n./ % | | Idonei con prescrizioni | | Idonei con limitazioni e prescrizioni | | Altro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2004/2005 | 8 | 88 | **96** | 89 | *92,7* | 1 | *1* | 4 | *4.2* | 0 | *0* | 2 |
| 2005/2006 | 12 | 45 | **57** | 43 | *75,4* | 2 | *3* | 8 | *14.3* | 3 | *5.3* | 1 |
| 2006/2007 | 26 | 52 | **78** | 70 | *89,7* | 0 | *0* | 8 | *10.2* | 0 | *0* | 0 |
| **Totale** | **46** | **185** | **231** | **202** | | **3** | | **20** | | **3** | | **3** |
| *%* | ***20*** | ***80*** | ***100*** | ***87*** | | ***1*** | | ***8.7*** | | ***1*** | | ***1*** |

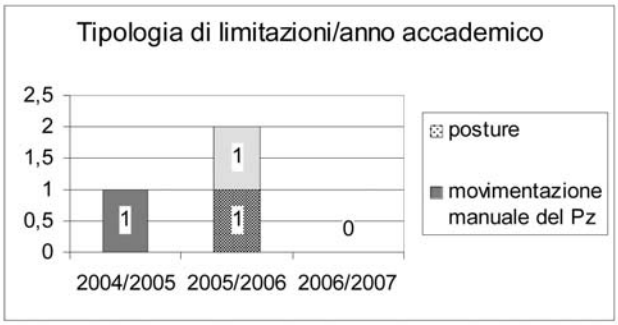



**Grafico 1. Tipologia di limitazioni**

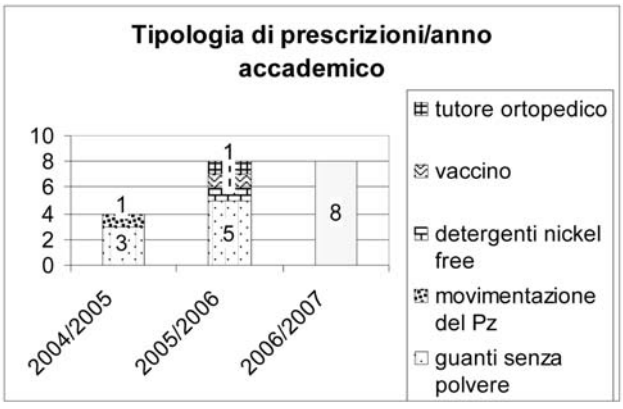



**Grafico 2. Tipologia di prescrizioni**

le del Paziente coadiuvata da altro Operatore. Evitare l'esposizione a chemioterapici antiblastici. L'Interessata dovrà presentarsi per visita di controllo presso Servizio Sanitario Aziendale dopo due mesi dall'inizio del tirocinio".

Per un'altra Studente, a seguito di conferma ecografica di recidiva d'ernia inguinale dx, sono state espresse le seguenti limitazioni e prescrizioni: "Si consiglia di evitare bruschi movimenti od attività che sollecitino il torchio addominale. Opportuna rivalutazione specialistica tramite SSN, così come consigliato dopo l'esecuzione dell'indagine ecografica proposta dal Servizio Sanitario Aziendale in occasione di Visita. Si prescrive l'utilizzo di detergenti nickel-free".

### CONCLUSIONE

La nostra esperienza, alla luce dei dati descritti, ci conferma nella convinzione che sia necessario, oltre che obbligatorio, anche per gli Studenti dei Corsi di Laurea delle professioni sanitarie, la valutazione preliminare della compatibilità uomo-ambiente-lavoro, e la conseguente espressione del giudizio di idoneità alla 'mansione specificà, pur in presenza di popolazioni anagraficamente giovani. Non infrequentemente tale giudizio può prevedere limitazioni o prescrizioni, prefigurando (in alcuni casi) possibili future limitazioni (ad esempio alla movimentazione manuale del Paziente e/o posturali, o di tipo irritativo/allergico cutaneo), nella previsione dello svolgimento di un'attività pratica quotidiana sistematica.

### BIBLIOGRAFIA

1) D. Lgs. 19 settembre 1994 n. 626. (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 12 novembre 1994 n. 265 - S.O. n. 141) attuazione delle direttive 89/391/cee, 89/654/cee, 89/655/cee, 89/656/cee, 90/269/cee, 90/270/cee, 90/394/cee, 90/679/cee, 93/88/cee, 95/63/ce, 97/42, 98/24, 99/38 e 2001/45/ce riguardanti

## P-16

# STUDIO PILOTA DELL'ESPOSIZIONE PROFESSIONALE A RUMORE E DELLA FUNZIONALITÀ UDITIVA DEI MUSICISTI DI UNA ORCHESTRA LIRICA NAZIONALE

P. Nataletti[1], R. Sisto, A. Pieroni, F. Sanjust, D. Annesi

*Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Dipartimento Igiene del Lavoro, Laboratorio Agenti Fisici, Monteporzio Catone (Roma)*

[1] **Corrispondenza:** tel. 0694181421; fax 0694181419; e-mail: pietro.nataletti@ispesl.it

**RIASSUNTO.** L'esposizione a rumore dei musicisti delle orchestre sinfoniche non è stata indagata in Italia nonostante il D.Lgs. 195/2006, che ha recepito la Direttive Europea sul rumore 2003/10/CE, includa tutti gli ambienti di lavoro. Dati di Letteratura mostrano che i musicisti sono esposti ad elevati livelli di esposizione giornalieri. Tali livelli possono essere sistematicamente superiori a 85 dB(A) nel caso dei percussionisti.

Il presente studio riporta i risultati preliminari di uno studio pilota dell'esposizione professionale a rumore dei musicisti dell'orchestra sinfonica di un teatro lirico italiano. Sono state effettuate rilevazioni fonometriche su un campione rappresentativo dei componenti dell'orchestra, tramite dosimetri personali e analizzatori in frequenza. Le registrazioni sonore sono state effettuate durante le esecuzioni musicali in sala prova e nella fossa d'orchestra del teatro.

È stata monitorata la funzionalità cocleare prima e dopo le esecuzioni musicali tramite test di emissioni otoacustiche (OAE). Sono state rilevate le emissioni otoacustiche transienti evocate (TEOAE) ed i prodotti di distorsione (DPOAE) dei musicisti tramite il sistema portatile ILO292.

I risultati preliminari mostrano che i test uditivi basati sulle OAE sono in grado di discriminare le differenti classi di esposizione. È stata trovata una buona correlazione tra differenti livelli di esposizione giornalieri e i livelli delle DPOAE.

**Parole chiave:** esposizione a rumore, musicisti, emissioni otoacustiche.

***PILOT STUDY OF PROFESSIONAL EXPOSURE AND HEARING FUNCTIONALITY OF ORCHESTRA MUSICIANS OF A NATIONAL LYRIC THEATRE***

***ABSTRACT.*** *The sound exposure of classic orchestra musicians is not well assessed in Italy even though the protectionistic law includes all the working environments, as stated in the European Directive 2003/10/EC relative to the protection of workers against noise-induced damage. Scientific data in the literature show that the musicians are exposed to high daily personal exposure levels. These levels can systematically exceed the 85 dB(A) in the case of percussionists.*

*In this study, preliminary results are shown relative to an experimental campaign performed in a lyric National Theatre. The aim of the study was the assessment of the risk due to high sound level in the theatre musicians and their cochlear functionality. The noise levels were measured by using wearable phonometers and multichannel sound analyzers. The signals were recorded during the whole working time in the rehearsal hall and in the fossa.*

*The cochlear functionality was monitored before and immediately after rehearsal in a sample of volunteers by means of otoacoustic emission tests. Both TEOAE and DPOAE were measured using the ILO292 portable system. The data show that OAE-based tests can effectively discriminate between different classes of exposure. A good correlation was found between the daily exposure level and the DPOAE level.*

***Key words:*** *noise exposure, musicians, Otoacoustic emissions.*

### INTRODUZIONE

L'esposizione professionale a rumore dei musicisti delle orchestre liriche e sinfoniche è stata assai poco indagata in Italia, nonostante tale tipologia di lavoratori fosse ricompresa nel campo di applicazione sia del vecchio D.Lgs. 277/91 che del recente D.Lgs. 195/2006 (recepimento della nuova Direttiva Europea sul rumore 2003/10/CE), che ha introdotto il nuovo Titolo V-bis "Protezione da agenti fisici" del D.Lgs. 626/94.

A livello europeo, solo nel gennaio 2007 si è svolta la prima Conferenza sui rischi da esposizione a rumore dei musicisti professionisti delle orchestre liriche e sinfoniche [1]. Gli studi presentati mostrano che tutti i musicisti (violinisti, violoncellisti, contrabbassisti, trombettisti, percussionisti,...) sono esposti a livelli equivalenti sonori $L_{Aeq}$ sistematicamente superiori ad 80 dB(A) e in alcuni casi (ad es. clarinetto, tromba, trombone) i livelli sonori superano i 90 dB(A).

Il Laboratorio Agenti Fisici del Dipartimento Igiene del Lavoro dell'ISPESL ha avviato uno studio pilota dell'esposizione professionale a rumore e della funzionalità uditiva dei musicisti dell'orchestra lirica di uno dei maggiori teatri lirici italiani, in collaborazione con il Servizio di Prevenzione e Protezione aziendale. I risultati di questo studio pilota saranno utilizzati anche nell'ambito della definizione delle linee guida per l'applicazione del Titolo V-bis del D.Lgs. 626/94 nei settori della musica e delle attività ricreative previste dall'art. 49-duodecies del D.Lgs. 195/2006.

### MATERIALI E METODI

a) Misure fonometriche. Le rilevazioni fonometriche sono state effettuate presso la Sala Regia e presso la fossa d'orchestra (detta anche "golfo mistico") del Teatro, durante le prove generali dell'opera lirica "Falstaff" di Giuseppe Verdi. Nelle giornate di misurazione sono stati effettuati in contemporanea rilevamenti in postazioni fisse, tramite dei microfoni posizionati su dei cavalletti tra i musicisti, e rilevamenti personali tramite l'ausilio di dosimetri portatili indossati dai musicisti (Figure 1 e 2).

Figura 1

Figura 2

**Immagini riferite al dosimetro sonoro indossato dai musicisti**

Le rilevazioni presso le postazioni fisse (cinque in totale) sono state effettuate tramite due analizzatori in tempo reale della 01dB: uno quadricanale modello *Harmonie* e uno bicanale modello *Simphonie*; le dosimetrie personali (otto in totale) sono state effettuate tramite 5 fonometri indossabili QUEST DLX-1. Sono stati rilevati i livelli equivalenti ponderati **A** ($\mathbf{L_{Aeq}}$) sia tramite le *time history* che tramite analisi per bande di terzi d'ottava, nonché il livello di picco ponderato **C** ($\mathbf{L_{peakC}}$), rappresentativi dell'esposizione dei musicisti durante le esecuzioni musicali del Falstaff. I tempi di misura (**Tm**), compresi tra **70'** e **150'**, sono stati scelti per essere rappresentativi dei fenomeni acustici delle sorgenti in esame, nelle relative postazioni individuate, e delle specifiche condizioni di esposizione dei musicisti del Teatro.

Sono stati anche caratterizzati i tempi di riverbero $T_{60}$ in Sala Regia e in fossa per verificarne la compatibilità con le indicazioni di buona tecnica.

b) Misure delle otoemissioni acustiche. Le emissioni otoacustiche [2] sono segnali acustici registrabili nel canale uditivo esterno sia spontaneamente in assenza di stimolo, sia immediatamente dopo o durante la somministrazione di uno stimolo, e sono classificate a seconda delle modalità di registrazione. Le emissioni otoacustiche più utilizzate per studiare i delicati meccanismi attivi della coclea sono le emissioni evocate da uno stimolo impulsivo (TEOAE: Transient Evoked OtoAcoustic Emissions) e i prodotti di distorsione (DPOAE: Distorsion Product OtoAcoustic Emissions). I prodotti di distorsione (DP) sono frutto di meccanismi non lineari tipici dell'attività cocleare. Stimolando in modo continuo la coclea con due toni di frequenza $f_1$ ed $f_2$, in un rapporto costante (il rapporto ottimale risulta essere $f_2/f_1 \approx 1.22$), si producono delle emissioni, registrabili nel canale uditivo, con un contenuto in frequenza diverso da quello dei toni di stimolo e costituito da combinazioni lineari delle frequenze dei toni primari. Fra i prodotti di distorsione il più studiato nell'uomo, perché facilmente evocabile, è il tono di differenza cubica $2f_1$-$f_2$.

Sono state misurate TEOAE e DPOAE in un campione di 39 musicisti su un totale di circa 90 orchestrali. Le TEOAE e le DPOAE sono state registrate usando il sistema ILO292 (Otodynamics, Ltd.). Le TEOAE sono state acquisite nel modo standard "*derived nonlinear*" mode, con un livello di stimolo click (80±3) dB. I DP sono stati ottenuti con un rapporto di frequenze di stimolo $f_2/f_1$=1.22, e ampiezze $A_1$ = 65 dB e $A_2$ = 55 dB, con risoluzione di 1/3 ottava. Sulla base dei dati espositivi medi, i soggetti sono stati suddivisi in 4 classi a seconda della tipologia di strumento utilizzato e dell'età del soggetto:

1) archi: violini, viole, violoncelli, contrabassi corrispondenti ad un livello medio di esposizione < 81.5 dB(A) con età < 40 anni;
2) archi: violini, viole, violoncelli, contrabassi corrispondenti ad un livello medio di esposizione < 81.5 dB(A) con età > 40 anni;
3) tutti gli altri strumenti: legni, ottoni, percussioni, caratterizzati da un livello medio di esposizione > 84 dB(A), con età < 40 anni;
4) tutti gli altri strumenti: legni, ottoni, percussioni, caratterizzati da un livello medio di esposizione > 84 dB(A), con età > 40 anni.

I dati sono stati analizzati in terzi di ottava e confrontati con dati di Letteratura. La capacità delle emissioni otoacustiche di discriminare le diverse classi espositive è stata valutata mediante uno standard test di Student con livello di significatività $p < 0.05$. I dati individuali di DPOAE, elicitati da F2 = 4kHz, nel caso di soggetti di età > 40 anni e livello di esposizione > 82 dB(A) sono stati correlati ai livelli medi di esposizione e best fittati con una legge lineare e una legge polinomiale.

## RISULTATI

***a) Fonometrie.*** Nella Tabella I sono riportate le misure riepilogative dei livelli sonori relativi ai settori strumentali omogenei, registrati nella fossa d'orchestra durante le prove generali del Falstaff. Nella Figura 3 è rappresentata la fossa in pianta con la distribuzione dei settori musicali. I valori dei livelli equivalenti sonori $L_{Aeq}$ di tutti i musicisti (tranne i contrabbassi) superano gli 80 dB(A); in tre casi (legni, ottoni e percussioni) i $L_{Aeq}$ sono compresi tra 85 dB(A) e 90 dB(A). Per quanto riguarda i livelli di picco $L_{piccoC}$, sono risultati tutti inferiori a 135 dB(C). Sulla base dei tempi di esposizione tipici di una giornata lavorativa (Te), sono stati calcolati anche i livelli di esposizione giornalieri $L_{EX,8h}$ che risultano tutti (tranne per i contrabbassi) superiori al valore inferiore di azione di 80 dB(A) stabilito dal D.Lgs. 195/2006. In un caso (percussioni) essi risultano addirittura superiori al valore limite di esposizione di 87 dB(A), con la forte presenza di rumore impulsivo caratterizzato da livelli di picco di poco inferiori a 135 dB(C) ma con numerosi eventi ripetitivi durante l'esecuzione musicale.

**Tabella I. Riepilogo delle rilevazioni fonometriche in fossa per settori strumentali**

| Denominazione postazione | N° Strumenti | Tm | $L_{Aeq}$ dB(A) | $L_{piccoC}$ dB(C) | Ti | Te | $L_{EX,8h}$ dB(A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Violini I | 4 | 70'÷140' | 81,2±1,0 | 125,6 | 330' | 510' | 79,8±1,0 |
| Violini II | 3 | 138'÷150' | 80,5±0,8 | 123,4 | | | 79,2±0,8 |
| Viole | 3 | 140'÷150' | 83,2±0,9 | 121,4 | | | 81,7±0,9 |
| Violoncelli | 3 | 138'÷150' | 83,5±1,3 | 123,7 | | | 82,0±1,3 |
| Contrabassi | 2 | 138'÷140' | 78,8±0,7 | 119,3 | | | 77,6±0,8 |
| Legni | 5 | 73'÷150' | 86,6±1,1 | 129,0 | | | 85,0±1,1 |
| Ottoni o Fiati | 4 | 140'÷150' | 87,5±1,1 | 125,4 | | | 85,9±1,1 |
| Percussioni | 1 | 150' | 89,3±0,7 | 134,3 | | | 87,7±0,7 |
| Direttore d'Orchestra | 1 | 140' | 80,3±0,7 | 116,1 | | | 79,0±0,7 |
| Rumore per pausa pranzo | | === | 71,6±0,7 | 115,9 | 180' | | === |

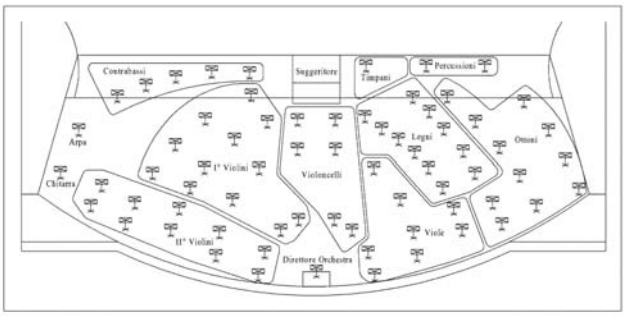



**Figura 3. Vista in pianta della fossa d'orchestra e descrizione delle aree strumentali.**

***b) Otoemissioni acustiche***. Nella Figura 4 sono mostrati i dati di riproducibilità del segnale delle TEOAE per tipologia di strumento e per classe di età, confrontati con una popolazione di orecchi appartenenti a soggetti di età compresa fra 28 e 35, anni suddivisa nelle seguenti classi [3]:

1) orecchi audiometricamente normali (soglia ≤ 20 dBHL a tutte le frequenze audiometriche) di soggetti non esposti;
2) orecchi audiometricamente normali appartenenti a soggetti monolateralmente affetti da ipoacusia da esposizione a rumore impulsivo;
3) orecchi ipoacusici appartenenti agli stessi soggetti della classe 2;
4) orecchi ipoacusici appartenenti a soggetti affetti da ipoacusia bilaterale da esposizione a rumore impulsivo.

Come è evidente, il segnale medio nel caso di strumenti quali fiati, legni o ottoni, e percussioni, approssima bene il segnale medio relativo ad orecchi audiometricamente sani (soglia entro i 20 dB a tutte le frequenze audiometriche) di soggetti esposti se il soggetto rientra nella classe di età < 40 anni. Nel caso della classe di età >40 anni, invece, il segnale medio approssima bene quello relativo ad orecchi affetti da ipoacusia ad alta frequenza.

La Figura 5 riporta i DP grammi relativi agli orecchi appartenenti alle 4 classi individuate per i musicisti. I dati individuali del prodotto di distorsione elicitato da F2=4 kHz in funzione del livello di esposizione personale quotidiano, individuato per la tipologia di strumento suonato e per soggetti di età superiore ai 40 anni, analizzati con una procedura di best

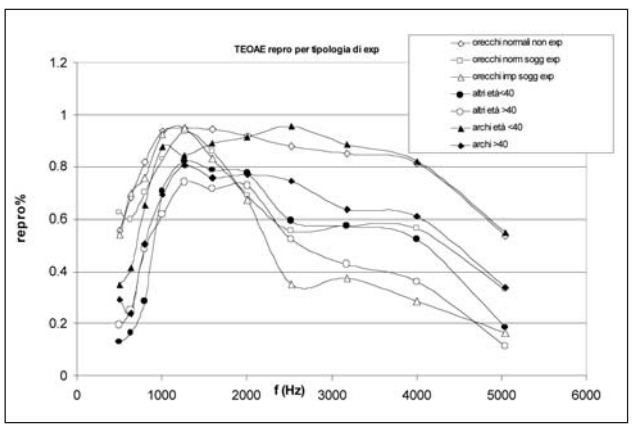



**Figura 4. Confronto fra la riproducibilità del segnale nelle classi di esposizione individuate per i musicisti e le classi di orecchi di soggetti esposti a rumore impulsivo**

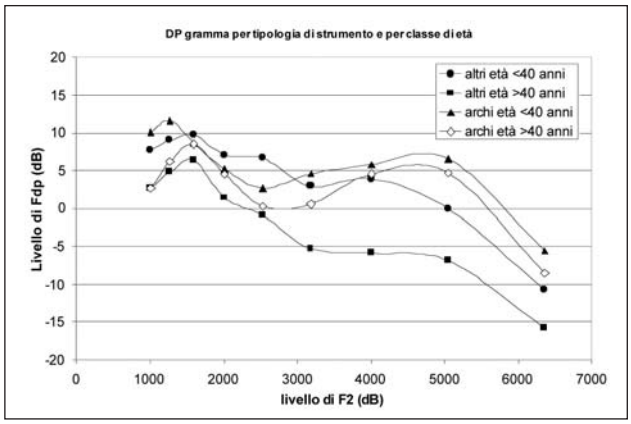



**Figura 5. DP grammi relativi agli orecchi appartenenti alle 4 classi individuate per i musicisti**

fit mostrano che sono ben rappresentati da una legge lineare ma anche da una legge polinomiale. Dai dati si evince un forte effetto dell'esposizione sull'ampiezza del DP quando il livello di esposizione personale quotidiano supera gli 81 dB(A).

Come si vede sia le TEOAE che i DPOAE sono in grado di discriminare in modo statisticamente significativo le 4 classi di orecchi studiate.

## DISCUSSIONE

I dati di esposizione sonora dei musicisti esaminati sono in linea con i dati riportati in Letteratura e mostrano livelli equivalenti sonori medi $L_{Aeq}$ che vanno da un minimo di 78,8 dB(A) per i contrabbassi ad un massimo di 89,3 dB(A) per le percussioni, caratterizzati questi ultimi da forti componenti impulsive ripetitive. I dati di funzionalità cocleare mostrano una significativa correlazione tra una ridotta ampiezza dei livelli delle TEOAE e delle DPOAE e livelli di esposizione superiori a 81 dB(A) in soggetti con età > 40 anni; tali dati depongono a favore di una ridotta funzionalità uditiva in questi soggetti che dovrà essere confermata da misurazioni audiometriche di soglia uditiva che saranno effettuate nei prossimi mesi.

## CONCLUSIONI

I dati preliminari dello studio pilota effettuato presso un Teatro lirico italiano dimostrano la necessità di attivare le procedure di misura e valutazione del rischio rumore per quanto riguarda gli orchestrali e l'adozione delle relative misure di tutela e sicurezza, tra cui la sorveglianza sanitaria, previste dal nuovo Titolo V-bis del D.Lgs. 626/94 introdotto dal D.Lgs. 195/2006 che ha recepito la nuova Direttiva Europea rumore 2003/10/CE.

Lo studio prevede l'estensione delle indagini anche ai cantanti e ad altre realtà liriche e sinfoniche italiane. I risultati complessivi saranno utilizzati anche nell'ambito della definizione delle linee guida per l'applicazione del Titolo V-bis del D.Lgs. 626/94 nei settori della musica e delle attività ricreative previste dall'art. 49-duodecies del D.Lgs. 195/2006.

## BIBLIOGRAFIA

1) Atti della Conferenza "*Music - Safe and Sound*". Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA), Dortmund, 16-17 gennaio 2007.
2) Probst R et al. A review of otoacoustic emissions. J Acoust Soc Am 1991; 89 (5): 2027-67.
3) Lucertini M et al. On the detection of early cochlear damage by otoacoustic emission analysis. J Acoust Soc Am 2002; 111: 972-8.

## P-17

# INTERVENTI PREVENZIONISTICI POSSONO CONSENTIRE DI CONSERVARE I LIVELLI OCCUPAZIONALI

R. Arcaleni[1], L. Bolognini[1], M. Amati[2]

*[1] Sicurezza e salute sas - Chiaravalle (Ancona)*
*[2] Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Patologia molecolare e terapie innovative - Clinica di Medicina del Lavoro - Ancona*

**Corrispondenza:** Dr. Roberto Arcaleni - Sicurezza e salute, Via M.L. King 8/10 - 60033 Chiaravalle, Italy. Tel. +390717451002, Fax +390717497007 - E-mail: info@sicurezzaesalute.org

**RIASSUNTO.** Il recepimento della Dir.UE 391/89 ha introdotto, tra le altre novità, l'obbligo per il medico del lavoro di partecipare attivamente alla valutazione dei rischi.

Con la riduzione di incidenza delle patologie professionali "storiche" e l'emergere delle patologie work-related, il ruolo del medico del lavoro nell'indagine e nella valutazione dei rischi diviene sempre più importante, in considerazione delle peculiari competenze di ordine fisiologico e bio-meccanico.

Una corretta valutazione dei rischi consente, oltretutto, di ottimizzare la valorizzazione delle risorse umane. Il medico del lavoro, in altri termini, può, con un ruolo attivo nel campo dell'indagine dei rischi, non soltanto tutelare la salute dei lavoratori, ma anche "salvare" posti di lavoro.

L'indagine condotta in un centro logistico di un gruppo della grande distribuzione, che qui documentiamo, ne può essere una prova.

**Parole chiave:** vibrazioni al corpo intero, carrelli elevatori a forche.

***PREVENTING MEASURES FACILITATE THE PRESERVATION OF THE LEVELS OF EMPLOYMENT***

***ABSTRACT.*** *The implementation of the European Directive No 391/89, among the other news, introduced the obligation for the occupational physician to actively participate to the assessment of risks. The reduction of the incidence of "historical" professional pathologies and the arising of work-related disease is making the role of the occupational physician, in the survey and risk assessment, ever more important, especially in consideration of the physiological and bio-mechanical peculiar competences required.*

*In addition, a correct risk assessment allows to optimise the valorisation of human resources. The occupational physician, in other terms, can not only protect the health of workers, but "save" jobs too. The survey carried out in a logistic unit of a large-scale distributors group, documented herein, can give evidence of that.*

***Key words:*** *whole body vibration, fork-lift drivers.*

## INTRODUZIONE

In un deposito logistico di un gruppo aziendale della grande distribuzione, l'indagine sanitaria ex DLgs 626/'94 per il rischio da movimentazione manuale di carichi, ha nel tempo individuato un gruppo di 23 lavoratori addetti al picking (sul totale di 120 cosiddetti " preparatori di commissioni") per i quali, a motivo di patologia vertebrale, l'idoneità lavorativa specifica è stata vincolata a limitazioni secondo le indicazioni delle Linee Guida della Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome (1).

A fronte di un programma aziendale di mobilità esterna per questi dipendenti, il medico competente, chiamato ad analizzare la situazione al tavolo delle relazioni industriali, propone di bloccare ogni iniziativa fino all'acquisizione di dati accelerometrici relativi alle whole body vibrations a cui sono esposti i 38 carrellisti impiegati nell'impianto logistico.

Viene avviata da parte di un team di medici del lavoro, guidata dallo stesso "competente", l'indagine igienistico-industriale mirata alla valutazione del rischio fisico dei conduttori di carrelli a forche, carrelli a forche con piattaforma di lavoro ribaltabile, carrelli commissionatori e macchina "lavasciuga" secondo quanto previsto dal DLgs 187/2005 (2).

## METODI

L'analisi delle mansioni e della tempistica relativa ai diversi compiti svolti, preliminare all'effettuazione delle misure, è stata condivisa dal preposto e dagli RRLLSS. Sono state fornite indicazioni anche dai lavoratori direttamente impegnati nel lavoro al momento delle registrazioni.

Per l'esecuzione dei rilievi sono stati utilizzati: un trasduttore accelerometrico triassiale per sedile Endevco 2560 (posizionato all'interno di un apposito disco di polimero nitrilico), un analizzatore Bruel & Kjaer 1077 ed un fonometro integrato Bruel & Kjaer 2260 Investigator. I dati registrati sono stati successivamente elaborati con l'utilizzo del Software Bruel & Kjaer Evaluator 4.5.

Le misure sono state precedute da taratura degli strumenti tramite calibratore accelerometrico Bruel & Kjaer 4294.

Per ogni registrazione il tempo di misura è stato sufficientemente rappresentativo delle normali condizioni operative, come prescritto dalla norma ISO 2631-1-1997(3).

Sono state indagate le diverse tipologie di mezzi di movimentazione utilizzati e le registrazioni sono state condotte in diverse aree del magazzino, così da testare lo stimolo vibratorio associato alla guida su pavimentazione più o meno regolare (i piani di corsa risalgono almeno a 4 diverse date di costruzione e sono realizzati in materiali tra loro non omogenei).

Le misure sono state accompagnate da registrazione dei tempi effettivi di guida e dai tempi d'esposizione a WBV (Tabella I).

**Tabella I. Automezzi sottoposti ad indagine, descrizione dell'area operativa e del compito svolto, tempi di esposizione a WBV**

| Automezzi esaminati | Area operativa | Tempo di esposizione a WBV |
|---|---|---|
| 1) Carrello elevatore elettrico con montante scorrevole a visuale libera e sedile laterale costruito su tre ruote Jungheinrich ETM/V 320, matr.233 Anno 2000 | Magazzino deposito merci allocazione e abbassamento. | 360' |
| 2) Carrello elevatore elettrico con montante scorrevole a visuale libera e sedile laterale costruito su tre ruote Jungheinrich ETV 20 matr. 210 Anno 1994 | Magazzino deposito merci allocazione e abbassamento. | 270' |
| 3) Carrello elevatore elettrico con montante scorrevole a visuale libera e sedile laterale costruito su tre ruote BT Reflex ACI, matr. 223 Anno 1997 dotato di sedile ammortizzato Grammer. | Magazzino deposito merci allocazione e abbassamento. | 282' |
| 4) Carrello elevatore diesel Jungheinrich DFG 25 BK , matr.182 Anno 2003 | Piazzale di comunicazione fra il magazzino merci e il magazzino acqua. | 240' |
| 5) Carrello elevatore elettrico con montante scorrevole a visuale libera e sedile laterale costruito su tre ruote Jungheinrich ETV 214 G, matr. 209 Anno 2001 | Magazzino acqua, allocazione e abbassamento. | 240' |
| 6) Lavasciuga -Idropulitrice | Magazzino. | 180' |
| 7) Carrello commissionatore Pimespo Matr. 37 Anno 1988 | Magazzino deposito merci. | 108' |
| 8) Carrello elevatore elettrico a timone con razze e piattaforma di lavoro ribaltabile Jungheinrich EJD 20 G- 17, matr. 119 Anno 2000 | Magazzino ricevimento merci (scarico autoarticolati) e magazzino acqua. | 27' |

La valutazione del livello di esposizione a WBV, secondo le modalità previste dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 187, si basa sul calcolo dell'esposizione giornaliera A (8) espressa come accelerazione continua equivalente su 8 ore, calcolata a partire dall'osservazione del più alto fra i valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali (1,4 awx, 1,4 awy, 1 awz, per un lavoratore seduto o awx, awy, awz per un lavoratore in piedi), conformemente ai capitoli 5,6 e 7, all'allegato A e all'allegato B della norma ISO 2631-1 (1997).

Nell'indagine, oltre ai valori dell'asse dominante, abbiamo preso in considerazione anche i valori della somma vettoriale che, essendo risultati sempre più elevati, sono stati utilizzati per il calcolo dell'A (8).

La formula utilizzata è:

$$A(8) = Aw\ (Te/8)^{1/2}$$

Te = durata complessiva giornaliera d'esposizione a vibrazioni (ore)
Aw = valore max tra Kawx, Kawy, Kawz.
a) Il valore limite d'esposizione giornaliero, riferito alle 8 ore, è fissato a 1,15 m/sec$^2$;
b) Il valore d'azione giornaliero, riferito alle 8 ore, è fissato a 0,5 m/sec$^2$.

## RISULTATI

I risultati delle esposizioni sono riportati in Tabella II.

## DISCUSSIONE

I dati emersi dall'indagine rivelano un livello di esposizione a WBV superiore all'action limit di 0,5 m/sec$^2$ stabilito dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 187 soltanto per un carrello a forche (matr. 182) che movimenta pallets di acqua minerale da un magazzino refrigerato adiacente all'impianto principale. Il valore di A(8) relativo al carrello che effettua l'allocazione (matr. 233) si colloca al limite.

Tutti gli altri mezzi risultano, invece, associati ad un livello di esposizione inferiore all'action limit, nonostante l'errore in eccesso introdotto mediante l'utilizzo della somma vettoriale dei 3 assi.

Conclusa l'indagine, è stato così possibile trasferire i lavoratori affetti da patologia del rachide dalla mansione di preparatore di commissioni a quella di autista di carrello (con esclusione di un solo mezzo), senza alcun rischio.

**Tabella II. Calcolo dell'esposizione a WBV ponderata nel tempo. I valori riportati sono espressi in m/s$^2$.**

| Mansione | Asse dominante | Somma vettoriale | Durata esposizione giornaliera min. | A (8)** |
|---|---|---|---|---|
| Allocazione matr. 233 | awz 0,45+/- 0,04* | 0,53+/-0,04* | 360' | 0,5 / 0,42 |
| Abbassamento matr. 210 | awz 0,45 | 0,45 | 270' | 0,34 |
| Abbassamento matr. 223 | awz 0,34 | 0,43 | 282' | 0,33 |
| Carrellista esterno matr. 182 | awz 0,67+/-0,03* | 0,82+/-0,03* | 240' | 0,6 / 0,56 |
| Allocazione/ Abbassamento Acqua matr. 209 | awx 0,44+/-0,01* | 0,59+/-0,00* | 240' | 0,42 |
| Lavasciuga idropulitrice | awz 0,13+/-0,01* | 0,16+/-0,00* | 180' | 0,1 |
| Commissionatore matr. 37 | awy 0,20 | 0,3 | 108' | 0,14 |
| Ricevitore merci matr. 119 | awz 1,72+/-0,09* | 1,72+/-0,01* | 27' | 0,41 |

* I valori ottenuti rappresentano il valore medio +/- deviazione standard (errore che si è deciso di accettare nello svolgimento delle misure).
** I valori della somma vettoriale essendo risultati sempre più elevati, rispetto ad awz sono stati utilizzati per il calcolo dell'A (8).

**Foto 1**

**Foto 2**

**Foto 3**

In particolare, la guida del carrello per le operazioni di "abbassamento", non richiede la postura seduta per fasi superiori ai 50' l'una (4) a motivo dei compiti accessori richiesti a terra allo stesso lavoratore.

In assenza di rischio da WBV viene, così, ad essere sposata una proposta prevenzionistica per limitare il danno funzionale correlato con la posizione lavorativa seduta.

I contenuti livelli di esposizione, che saranno ulteriormente riducibili dopo l'asfaltatura del piazzale esterno su cui opera l'unico mezzo associato ad un valore di A(8) superiore ai 0,5 m/sec$^2$, sono in realtà il risultato di interventi prevenzionistici realizzati su indicazione del medico competente ben prima della promulgazione del DLgs 187/2005, mirati a migliorare la regolarità della superficie di transito dei mezzi e la scorrevolezza delle pavimentazioni interne.

## BIBLIOGRAFIA

1) Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle province Autonome. Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro, linee guida per l'applicazio-

ne del D.Lgs. 626/ 94. Regione Emilia-Romagna. Azienda USL di Ravenna. 1999.
2) D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 187. Attuazione della direttiva 2002/44/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche. G.U. Serie Generale n. 219 del 20/09/2005.
3) International Organization for Standardization: Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration.- Part 1: General requirements. ISO 2631-1. Geneva: ISO, 1997.
4) Mc. Gill S. "Low back disorders "Human Kinetics, Champaign, pag. 182, 2002.

## P-18

# ASTENOPIA E LAVORO AL VDT: NOSTRA ESPERIENZA

C. Fenga, *R. Di Pietro, P. Fenga, C. Di Nola, *R. Spinella, A. Cacciola, D. Germanò, *P. Aragona

*Dipartimento di Medicina Sociale del territorio- Sezione di Medicina del Lavoro*
**Dipartimento delle Specialità Chirurgiche- Sezione di Oftalmologia Università degli Studi di Messina*

**RIASSUNTO.** Scopo del lavoro è quello di valutare la correlazione tra l'insorgenza dell'astenopia ed il lavoro al videoterminale (VDT).

Sono stati valutati 62 lavoratori (29 maschi e 33 femmine), che lavoravano al VDT per più di 20 ore la settimana, mediante un questionario standardizzato (elaborato dalla Società Italiana di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale).

Gli autori hanno analizzato la prevalenza dell'astenopia occupazionale e la sua correlazione con la durata settimanale di lavoro al VDT e la presenza di vizi rifrattivi.

È stata dimostrata una prevalenza di astenopia del 51% ed una correlazione statisticamente significativa tra l'entità dei sintomi astenopici, il numero di ore la settimana e di anni di lavoro al VDT, in particolar modo nei soggetti con presbiopia.

**Parole chiave:** astenopia occupazionale, addetti al videoterminale (VDT).

***ASTHENOPIA IN VDU USERS: OUR EXPERIENCE***

***ABSTRACT.*** *The aim of this study was to investigate the relationship between asthenopia and work with video display terminals (VDT).*

*62 office workers (29 males and 33 females), that use VDT for more than 20 hours each week, were investigated by means of standardized questionnaires (elaborated by the Italian Society of Occupational Medicine and Industrial Hygiene).*

*The authors analyzed the prevalence of occupational asthenopia and its correlation with the duration of weekly VDT use and the presence of refractive alterations.*

*It was demonstrated a prevalence of asthenopia of 51% and a statistically significant correlation between the entity of asthenopic symptoms and number of weekly hours and years of work at VDT, in particular in subjects with presbyopia.*

***Key words:*** *Asthenopia; video display terminals (VDT); refractive alterations.*

### INTRODUZIONE

I disturbi dell'apparato oculo-visivo rappresentano le alterazioni più frequentemente riferite dai lavoratori addetti all'utilizzo di videoterminale (VDT) (1,2). L'insieme di tali disturbi, che configura una sindrome complessa che prende il nome di "astenopia" consegue al particolare impegno dell'organo della vista durante la fissazione a distanza ravvicinata (3).

Scopo del presente studio è valutare la prevalenza di astenopia occupazionale in un campione di videoterminalisti e l'eventuale correlazione tra insorgenza dei sintomi astenopici, lavoro al VDT e presenza di difetti rifrattivi.

### MATERIALI E METODI

Lo studio ha esaminato un campione di 62 videoterminalisti (Tabella I).

**Tabella I. Campione di lavoratori addetti al VDT**

| | |
|---|---|
| *Campione (n=62)* | 33 F (53,22%), 29 M (46,7%) |
| *Età media* | 47,9 ± 8,4 |
| *Anzianità lav. al VDT* | 10,30 ± 3,7 |
| *h/settimana al VDT* | 28,2 ± 12,1 |
| *Miopi* | 20 (32,3%) |
| *Ipermetropi* | 8 (13%) |
| *Astigmatici* | 15 (24,2%) |
| *Presbiti* | 44 (69,3%) |

I soggetti sono stati valutati attraverso le medie di questionari standardizzati elaborati dalla Società Italiana di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale (SIMLII) (4).

È stata stimata quindi l'entità della sintomatologia astenopica sulla base della severità dei sintomi riferiti dai lavoratori (cui viene attribuito un punteggio), collocando ogni videoterminalista in una delle cinque classi di astenopia occupazionale.

### RISULTATI

È stata riscontrata una prevalenza di astenopia occupazionale pari al 51%. Nella tab. II è descritta la frequenza di comparsa dei singoli sintomi, nella tabella III sono riportate le classi di astenopia occupazionale presenti nel nostro campione e la prevalenza delle classi di astenopia.

**Tabella II. Frequenza di comparsa dei singoli sintomi all'interno del campione in esame**

| *SINTOMI* | *Addetti al VDT (n=62), % (n°)* |
|---|---|
| Visione sfuocata | 8% (5) |
| Visione sdoppiata | 2% (1) |
| Fotofobia | 21% (13) |
| Dolore perioculare | 10% (6) |
| Bruciore | 24% (15) |
| Prurito/Sensazione di corpo estraneo | 24% (15) |
| Lacrimazione | 13% (8) |
| Secchezza | 10% (6) |
| Iperemia | 27% (17) |
| Cefalea | 5% (3) |

**Tabella III. Classi di Astenopia (frequenza relativa e n°) n=62 e prevalenza n=32**

| | TOT | F | M | Prevalenza classi di astenopia(n=32) |
|---|---|---|---|---|
| Freq. relativa % assenza astenopia e n° nel campione (score 0) * | 48% (30) | 55% (18) | 41% (12) | |
| Freq. relativa % di astenopia e n° | 51% (32) | 45% (15) | 59% (17) | |
| Ast. trascurabile (score 1-3;freq.<1v./sett.)* | 22% (14) | 6% (4) | 16% (10) | 43,7% |
| Astenopia lieve (score 4-6; ≤ 2v.sett.) * | 21% (13) | 11% (7) | 9% (6) | 40,6% |
| Ast. moderata (score 7-9; ≤ 3v./sett.) * | 3% (2) | 1,5% (1) | 1,5% (1) | 6,2% |
| Astenopia intensa (score >9; ≤ 4 v/sett.) * | 4% (3) | 4% (3) | 0 | 9,4% |

* Classificazione astenopia occupazionale (Linee Guida SIMLII 2002).

Dall'analisi statistica è emerso che i sintomi correlati in modo statisticamente significativo al numero di anni di lavoro al VDT sono: visione sfuocata e sdoppiata, dolenzia perioculare, prurito e secchezza; quelli correlati al numero di ore settimanali di lavoro al VDT in modo significativo sono rappresentati da visione sfuocata, visione sdoppiata, fotofobia, dolore perioculare e lacrimazione; in modo molto significativo l'iperemia ed in modo poco significativo il bruciore (Tabella IV).

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nel presente studio è risultato che il 51% dei soggetti esaminati presentava astenopia. Si è inoltre riscontrata, in accordo con i dati presenti in letteratura, una correlazione statisticamente significativa tra l'entità dei sintomi astenopici, il numero delle ore settimanali di lavoro al VDT e anzianità lavorativa. La correlazione tra l'entità dei sintomi astenopici e le ore settimanali al VDT indica che un maggiore impegno temporale dell'apparato oculo-visivo nella visone ravvicinata al VDT comporta una maggiore probabilità di comparsa e gravità dei sintomi. Il

**Tabella IV. Correlazione per ranghi di Spearman**

| | *Visione sfuocata* | *Visione sdoppiata* | *Fotofobia* | *Dolore perioculare* | *Bruciore* | *Prurito/ Sensazione di c.e.* | *Lacrimazione* | *Secchezza* | *Iperemia* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| aa VDT TOT | r=0.399 p=0.001 ** | r=0.438 p=0.000 *** | r=0.258 p=0.043 | 0.404 p=0.001 ** | r=0.211 p=0.099 | r=0.415 p=0.000 *** | r=0.294 p=0.021 | r=0.457 p=0.000 *** | r=0.274 p= 0.032 |
| aa VDT M | r=0.51 p=0.005 ** | r=0.574 p= 0.001 ** | r=0.346 p=0.066 | r=0.528 p=0.004 * | r=0.162 p=0.398 | r=0.345 p=0.067 | r=248 p=0.193 | r=0.369 p=0.050 | r=0.115 p=0.548 |
| aa VDT F | r=0.493 p=0.004 * | r=0.509 p=0.003 * | r=0.320 p= 0.070 | r=0.423 p= 0.015 * | 0.284 p=0.109 | r=0.458 p=0.008 * | r=0.323 p=0.067 | r=0.465 p=0.007 * | r=0.355 p=0.043 |
| h/sett. VDT TOT | r=0,482, p<0.0001 *** | r=0,559 p<0.0001 *** | r=0,466 p<0,000 *** | r=0,548 p=0,000 *** | r=0,357 p=0,005 * | r=0,304 p=0,017 | r=0,497 p=0,000 *** | r=0,328; p=0,009 | r=0,400 p=0,001 ** |
| h/sett. VDT M | r=0.487 p=0.008 * | r=0.59 p=0.000 *** | r=0.616 p=0.000 *** | r=0.593 p=0.000 *** | r=0.345 p=0.067 | r=0.306 p=0.106 | r=0.504 p=0.006 * | r=0.343 p=0.068 | r=0.325 p=0.085 |
| h/sett. VDT F | r=0.429 p=0.013 * | r=0.551 p=0.001 ** | r=0.457 p=0.009 * | r=0.535 p=0.002 * | r=0.282 p=0.112 | r=0.419 p=0.016 * | r=0.407 p=0.019 | r=0.455 p=0.008 * | r=0.302 p=0.087 |
| h/sett. VDT presbiti | r=0.515 p=0.000 *** | r=0.572 p=0.000 *** | r=0.524 p=0.000 *** | r=0.665 p=0.000 *** | r=0.409 p=0.007 * | r=0.398 p=0.009 * | r=0.535 p=0.000 *** | r=0.309 p=0.044 * | r=0.404 p=0.008 * |
| h/sett. VDT miopi | 0 | 0 | r=0,373 p=0,105 | 0 | r=0,456 p=0,044 * | r=0,136 p=0,559 | r=0,514 p=0,021 * | r=0,251 p=0,281 | r=0,544 p=0,014 * |
| h/sett. VDT iperm. | r=0,601 p=0,113 | 0 | r=0,423 p=0,268 | r=0,768 p=0,031 * | r=0,196 p=0,621 | r=0,298 p=0,427 | 0 | r=0,315 p=0,427 | r=0,315 p=0,427 |
| h/sett. VDT astig. | r=0,37 p=0,16 | 0 | r=0,62 p=0,01 * | r= 0,51 p=0,05 * | r=0,37 p=0,16 | r=0,31 p=0,24 | r=0,51 p=0,05 * | 0 | r=0,44 p=0,10 |

*p≤0.05:statisticamente significativo; **p≤0.001:molto significativo; ***p=0.000:altamente significativo.

risultato conferma quanto evidenziato in letteratura da altri autori (5). La valutazione statistica ha evidenziato inoltre significative differenze nella gravità della sintomatologia astenopica nel gruppo di lavoratori con vizi rifrattivi. I risultati del presente studio sono in accordo con alcuni dati presenti in letteratura che hanno evidenziato una maggiore suscettibilità all'affaticamento visivo e all'insorgenza di disturbi astenopici nei soggetti affetti da vizi rifrattivi (6,7), ma in contrasto con altri studi che non hanno evidenziato significative differenze nella gravità della sintomatologia nei soggetti con vizi rifrattivi (8). Sulla base di questi risultati sono necessari ulteriori studi per approfondire le relazione tra gravità dei sintomi astenopici e la tipologia di disturbo rifrattivo.

## BIBLIOGRAFIA

1) Ustinaviciene R, Januskevicius V. Association between occupational asthenopia and psyco-psycological indicators of visual strain in workers using video-display terminals. Med Sci Monit 2006; 12(7): 296-301.
2) Bergquist U, Knave B, Voss M, Wibom R. A longitudinal study of VDT work and health. Int J Human Computer Interaction, 1992; 4:197-219.
3) Yanoff M, Duker JS. Ophthalmology 2nd edition, Mosby Inc., 2004.
4) Romano C, Piccoli B, Bergamaschi A, Di Bari A, Gullino A, Iacovone T, Muzi G, Troiano P, Apostoli P. Linee Guida per la Sorveglianza sanitaria degli addetti ad attività lavorative con videoterminali. Società Italiana di Medicina del lavoro e Igiene Industriale. PIME Ed. Srl Vol. 3 2003.
5) Nakazawa T, Okubo Y, Suwazono Y, Kobayashi E, Komine S, Kato N, Nogawa K. Association between duration of daily VDT use and subjiective symptoms. Am J Ind Med 2002 Nov; 42(5): 421-426.
6) Dain SJ, McCarthy AK, Chan-Ling T. Symptoms of VDT operators. AM J Optom Physiol Opt 1988; 65: 162-7.
7) Daum KM, Good G, Tijerins L. Symptoms in video display terminal operators and the presence of small refractive errors. J Am Optom Assoc 1988; 59: 691-697.
8) Carta A, Pasquini L, Lucchini R, Semeraro A, Apostoli P.Studio delle relazioni tra astenopia ed alcuni parametri oftalmologici, neuropsicologici e muscoloscheletrici in lavoratori addetti al VDT. Med. Lav 2003; 94(5): 466-79.

## P-19

# ABITUDINE AL FUMO IN UNA POPOLAZIONE DI APPRENDISTI DELL'ITALIA CENTRALE

G. Tosoni§, N. Murgia*, A. Quercia§, G. Muzi*, F. Dominici§, A. Gambelunghe*, G. Abbritti*, M. dell'Omo*

*§ U. O. C. Prevenzione Igiene e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro, Azienda Sanitaria Locale di Viterbo, Lazio*

** Medicina del Lavoro, Malattie Respiratorie e Tossicologia Professionali ed Ambientali, Università degli Studi di Perugia*

**Corrispondenza:** M. dell'Omo, Medicina del Lavoro, Malattie Respiratorie e Tossicologia Professionali ed Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Ospedale S. Maria della Misericordia, Perugia, e-mail: mdellomo@unipg.it tel. 075 5784488 fax 075 5784442

**RIASSUNTO.** Questo studio ha esaminato le caratteristiche dell'abitudine al fumo di 7159 apprendisti (femmine: 53,3%) che si erano sottoposti alla visita di idoneità lavorativa in una provincia del Centro Italia nel periodo 1996-2006. Uno specialista in Medicina del Lavoro aveva somministrato a ciascun apprendista un questionario per raccogliere i dati anagrafici ed informazioni sull'abitudine al fumo, la scolarità ed il consumo giornaliero di alcolici e caffè. La prevalenza di fumatori è risultata complessivamente pari al 51,9% e non ha mostrato una evidente tendenza alla riduzione nel periodo dello studio. La prevalenza era inferiore tra le femmine che tra i maschi (rispettivamente, 48,3% vs 55,9%; p<0,001). Il rischio di essere fumatore era associato ad un basso livello di scolarità ed al consumo giornaliero di alcolici o di caffè. La percentuale di fumatori riscontrata tra gli apprendisti è considerevolmente superiore rispetto a quella documentata, nella popolazione generale, in soggetti di simile età. Ciò suggerisce l'opportunità di promuovere iniziative atte a contrastare il tabagismo nei luoghi di lavoro. I Medici del Lavoro che effettuano la Sorveglianza Sanitaria possono svolgere un ruolo di rilievo integrando i tradizionali compiti professionali con brevi interventi di counselling e la collaborazione a programmi di promozione della salute.

**Parole chiave:** fumo di tabacco, apprendisti, promozione della salute.

***Smoke habit in a population of apprentices in middle of Italy***

***ABSTRACT.*** *This study assessed the smoking habit in 7,159 apprentices (females: 53.3 %) in central Italy. In the period 1996-2006, each apprentice underwent a compulsory health examination to assess fitness for work carried out by specialists in Occupational Medicine. Demographic data and information on schooling, smoking habit, alcohol and coffee intake were collected by a questionnaire. Overall, 51.9% of apprentices were smokers. Smokers were fewer among female apprentices than among the males (48,3% vs 55,9%; chi-square test, p<0,001). No decrease in the prevalence of smokers was evident during the study period. Low educational level, and daily intake of alcohol and coffee significantly increased the risk of being a smoker. Finding a high percentage of smokers among Italian apprentices with a low educational level who are employed in jobs for which few qualifications are required indicates the need for work-place activities against tobacco smoking habit. Specialists in Occupational Medicine who perform regular health surveillance of workers could play a role in the anti-smoking campaign by integrating their routine work with brief counselling sessions aimed at preventing smoking in young workers and helping smokers to stop and by collaborating in work-place health promotion programmes.*

***Key words:*** *tobacco smoke, apprentices, work-site health promotion.*

## INTRODUZIONE

Il fumo di tabacco rappresenta la prima causa prevenibile di malattia, invalidità e morte. Gli effetti sulla salute del fumo di tabacco possono essere ulteriormente aggravati dalla contemporanea esposizione a fattori di rischio professionali (ad esempio, agenti cancerogeni o nocivi per l'apparato respiratorio).

Si stima che nel mondo, attualmente, i fumatori siano circa 1,3 miliardi. La loro prevalenza è complessivamente in diminuzione nelle società occidentali e industrializzate, ma permane stabile o è in aumento in alcune fasce delle popolazioni (ad esempio, tra i giovani) (Shafey et al., 2003). Diversi altri fattori (ad esempio, un basso livello socio-economico e lavorativo) sono stati associati ad una elevata prevalenza di fumatori (Nelson et al., 1994).

Una recente indagine ha rivelato che in Italia fuma il 22,3% della popolazione di età superiore a 14 anni (il 28,5% dei maschi ed il 16,6% delle femmine) e che l'abitudine al fumo è inversamente associata al livello di istruzione: tra i maschi, fuma il 25, 2% dei soggetti con un livello di istruzione superiore rispetto al 28,1% di quelli con livello inferiore e, tra le femmine, 20,1% di quelle con istruzione superiore ed il 15,1% di quelle con istruzione inferiore. L'indagine ha inoltre evidenziato che nelle regioni del Centro Italia la percentuale di fumatori (24,3%) è più elevata che in altre aree (ISTAT, 2006).

Poiché le conoscenze sulla diffusione dell'abitudine al fumo tra giovani lavoratori sono limitate, abbiamo svolto uno studio i cui scopi sono stati:

1) descrivere le principali caratteristiche dell'abitudine al fumo in una popolazione di apprendisti;

2) accertare l'effetto di alcuni possibili determinanti dell'abitudine al fumo.

A tal fine, in un periodo di undici anni, sono stati esaminati oltre 7000 apprendisti, residenti in una Provincia del Centro-Italia, sottoposti a visita medica di idoneità al lavoro.

## SOGGETTI E METODI

Sono state esaminate le cartelle cliniche compilate nel corso delle visite di idoneità lavorativa a cui gli apprendisti si erano sottoposti presso gli ambulatori del "Servizio di Prevenzione, Igiene e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro" della provincia di Viterbo negli anni 1996-2006.

Durante la visita, un medico somministrava all'apprendista un questionario per indagare i dati anagrafici, l'abitudine al fumo, il livello di istruzione ed il consumo giornaliero di alcolici e di caffè. Sono stati definiti fumatori coloro che dichiaravano di fumare almeno una sigaretta al giorno. Il livello di istruzione è stato considerato basso se il soggetto era in possesso della sola licenza di scuola elementare o media inferiore ed elevato se il soggetto era almeno in possesso del diploma di scuola media superiore.

I dati raccolti sono stati codificati ed inseriti in un data-base. L'analisi statistica è stata effettuata mediante il software SPSS 12.0 (SPSS, 2003).

Sono stati esaminate le cartelle cliniche relative a 7522 visite di idoneità. I dati riguardanti 363 cartelle cliniche sono stati eliminati poiché relativi a visite mediche successive alla prima per uno stesso apprendista.

La popolazione finale è risultata composta da 7159 apprendisti (53,3% femmine). La loro età era compresa tra i 14,0 anni ed i 29,9 anni ed era in media pari a 20,2 (DS 2,7) anni.

Il diploma di scuola media superiore era stato conseguito dal 61,0% delle femmine e dal 36,2% dei maschi (solo l'1,0% degli apprendisti aveva conseguito la laurea).

Aveva dichiarato di bere quotidianamente alcolici l'8,5% delle femmine ed il 26,4% dei maschi e di bere giornalmente caffè il 64,8% delle prime ed il 69,5% dei secondi.

## RISULTATI

La prevalenza dei fumatori è risultata complessivamente pari al 51,9%. Tra i non fumatori (48,1%), erano compresi sia apprendisti che non avevano mai fumato (44,9%) che ex-fumatori (3,3%).

È stata analizzata la variazione della prevalenza dei fumatori nel periodo dello studio. La prevalenza più elevata (54,5%) è stata registrata nel 1998 e quella minima (47,6%) nel 2001; non era evidente alcuna chiara tendenza alla riduzione nel corso degli anni.

La prevalenza di fumatori tra gli apprendisti era complessivamente più alta nei maschi rispetto alle femmine (55,9% vs 48,3%; $\chi^2$=40,4, p<0,001; tabella I).

La prevalenza più elevata di fumatori è stata riscontrata nella classe di età compresa tra i 22 ed i 25,9 anni (55,1%) e la più bassa al sotto dei 18 anni (44,2%).

La prevalenza dei fumatori era più alta tra gli apprendisti con un minor livello di istruzione: infatti, era pari al 68,4% tra coloro che avevano soltanto la licenza elementare e decresceva progressivamente al 55,5% nei soggetti che avevano il diploma di scuola media inferiore, al 48,0% nei soggetti con la licenza media superiore ed al 25,0% nei laureati ($\chi^2$=60,6, p<0,001; tabella I).

La prevalenza dei fumatori è risultata maggiore tra gli apprendisti che consumavano giornalmente bevande alcoliche rispetto a coloro che non ne bevevano (61,7% vs 49,8%; $\chi^2$=59,5, p<0,001) e tra coloro che consumavano abitualmente caffè rispetto a coloro che non ne consumavano (63,8% vs 36,2%; $\chi^2$=344,0, p<0,001) (tabella I).

È stato esaminato il consumo di sigarette fumate giornalmente in rapporto ai possibili determinanti. Complessivamente, le apprendiste fumavano meno sigarette degli apprendisti. In particolare, il 21,5% delle femmine ed il 12,7% dei maschi fumavano meno di 5 sigarette/die, mentre il 22,7% delle femmine ed il 41,2% dei maschi fumavano più di 10 sigarette /die (tabella II). Il consumo di sigarette cresceva anche in rapporto alla durata dell'abitudine al fumo (dati non mostrati).

Al crescere del livello di istruzione conseguito diminuiva il numero delle sigarette fumate: fumavano più di 10 sigarette/die il 56,7% degli apprendisti in possesso della licenza elementare, il 36,7% di quelli con licenza di scuola media inferiore ed il 25,3% degli apprendisti con diploma di scuola media superiore (tabella II).

Tra i fumatori che bevevano alcolici il consumo di sigarette era superiore rispetto quello registrato tra i non bevitori (tabella II).

Il consumo di sigarette aumentava proporzionalmente a quello di caffè; la percentuale di fumatori che consumavano più di 10 sigarette al giorno cresceva progressivamente dal 23,3% tra i soggetti che non bevevano caffè al 62,0% tra quanti ne bevevano più di 4 caffè al giorno (tabella II).

## DISCUSSIONE

Abbiamo svolto una ricerca su oltre 7000 apprendisti residenti nel Centro Italia, sottoposti a visita di idoneità lavorativa in un periodo di 11 anni, per studiare le caratteristiche della loro abitudine al fumo. I risultati dimostrano che, nel periodo di tempo considerato, la prevalenza dei fumatori tra gli apprendisti è stata molto elevata. In particolare, è risultata considerevolmente superiore rispetto alla prevalenza di fumatori presenti nella popolazione generale italiana di simile età; infatti, una recente indagine ha stimato che la prevalenza di fumatori nel totale della popolazione italiana di età compresa tra i 15 e 24 anni era pari al 31,0% tra i maschi ed 26,2% tra le femmine (DOXA, 2006), mentre tra gli apprendisti, negli anni 2005-2006, è risultata pari, rispettivamente, al 46,5% ed al 48,5%.

Una elevata prevalenza di fumatori tra gli apprendisti è stata riscontrata in altre recenti indagini svolte in Italia. In uno studio condotto in Veneto su 1083 apprendisti (531 femmine e 552 maschi, età media pari a 20 anni) la prevalenza di fumatori è risultata pari al 42,6% tra i maschi ed al 32,4%

**Tabella I. Abitudine al fumo di tabacco in una popolazione di apprendisti in rapporto a diversi possibili determinanti**

| | Non Fumatori | | Fumatori | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | n. | % | n. | % | |
| **Sesso** | | | | | |
| - Maschi | 1477 | 44,1 | 1869 | 55,9 | <0,001 |
| - Femmine | 1970 | 51,7 | 1843 | 48,3 | |
| **Scolarità *** | | | | | |
| - Bassa scolarità | 1598 | 44,1 | 2023 | 55,9 | <0,001 |
| - Elevata scolarità | 1818 | 52,0 | 1698 | 48,0 | |
| **Consumo alcolici** | | | | | |
| - No | 2982 | 50,2 | 2962 | 49,8 | <0,001 |
| - Sì | 461 | 38,3 | 744 | 61,7 | |
| **Consumo caffè** | | | | | |
| - No | 1502 | 63,8 | 853 | 36,2 | |
| - 1 tazzina/die | 1266 | 49,0 | 1318 | 51,0 | <0,001 |
| - 2-4 tazzine/die | 647 | 31,2 | 1424 | 68,8 | |
| - >4 tazzina/die | 23 | 17,6 | 108 | 82,4 | |
| * Scolarità: bassa = licenza scuola elementare o media inferiore<br>elevata = licenza scuola media superiore o laurea | | | | | |

* Scolarità: bassa = licenza scuola elementare o media inferiore
elevata = licenza scuola media superiore o laurea

**Tabella II. Consumo giornaliero di sigarette in una popolazione di apprendisti in rapporto a diversi possibili determinanti**

| | 1-10 sigarette/die | | >10 sigarette/die | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | n. | % | n. | % | |
| **Sesso** | | | | | |
| - Maschi | 1101 | 58,9 | 768 | 41,1 | <0,001 |
| - Femmine | 1438 | 77,4 | 419 | 22,6 | |
| **Scolarità *** | | | | | |
| - Bassa scolarità | 1269 | 62,6 | 757 | 37,4 | <0,001 |
| - Elevata scolarità | 1263 | 74,7 | 427 | 25,3 | |
| **Consumo alcolici** | | | | | |
| - No | 2122 | 71,5 | 845 | 28,5 | <0,001 |
| - Sì | 414 | 54,9 | 340 | 45,1 | |
| **Consumo caffè** | | | | | |
| - No | 658 | 76,7 | 200 | 23,3 | |
| - 1 tazzina/die | 950 | 71,9 | 371 | 28,1 | <0,001 |
| - 2-4 tazzine/die | 877 | 61,6 | 547 | 38,4 | |
| - >4 tazzina/die | 41 | 38,0 | 67 | 62,0 | |
| * Scolarità: bassa = licenza scuola elementare o media inferiore<br>elevata = licenza scuola media superiore o laurea | | | | | |

* Scolarità: bassa = licenza scuola elementare o media inferiore
elevata = licenza scuola media superiore o laurea

tra le femmine (Marchi et al., 2002). In un studio svolto su 306 apprendisti laziali la prevalenza è risultata pari al 42,7% (Messineo et al., 2006).

L'allarmante prevalenza di fumatori tra giovani apprendisti italiani, il loro elevato consumo di sigarette e la loro possibile co-esposizione a fattori di rischio professionali rendono di estrema importanza progettare ed attuare politiche volte a contrastare l'abitudine al fumo nei luoghi di lavoro.

A tal riguardo, una ampia e completa applicazione della normativa anti-fumo nei luoghi di lavoro attualmente vigente in Italia può contribuire a ridurre il numero dei lavoratori che fumano (Fichtenberg e Glantz, 2002). Inoltre, studi svolti prevalentemente negli Stati Uniti hanno dimostrato l'utilità di interventi di promozione della salute nei luoghi di lavoro, se ben integrati con quelli attinenti la tutela della salute dai rischi professionali (Sorensen e Barbeau, 2006). La diffusione di programmi di promozione della salute nelle aziende italiane può essere ostacolata dal fatto che molte di esse sono di piccola o media dimensione e che è sempre più diffuso il lavoro flessibile ed il precariato.

Il numero di soggetti che smette di fumare aumenta se un medico fornisce loro un intervento di "counselling" ed indicazioni sulla terapia farmacologia più appropriata (Moher et al., 2003). I Medici del Lavoro che effettuano la Sorveglianza Sanitaria dei lavoratori possono svolgere un ruolo di rilievo nella lotta al fumo nei luoghi di lavoro, integrando i tradizionali compiti professionali con interventi di "counselling" individuale di breve durata. Nel corso del "counselling" il Medico del Lavoro deve, tra l'altro, informare i lavoratori sugli effetti combinati dei fattori di rischio professionali e del fumo di tabacco.

È perciò importante promuovere la formazione dei Medici del Lavoro sulle tematiche attinenti la lotta al fumo di tabacco nei luoghi di lavoro sulle modalità e finalità del counselling.

## BIBLIOGRAFIA

DOXA. Il fumo in Italia. In: Atti del VII Convegno Nazionale Tabagismo e Servizio Sanitario Nazionale. Roma, Istituto Superiore di Sanità, 31 Maggio 2006.

Fichtenberg CM, Glantz SA (2002). Effect of smoke-free workplaces on smoking behaviour: systematic review. BMJ 325: 188.

ISTAT (2006) I fumatori in Italia. Dicembre 2004-Marzo 2005. http://www.istat.it/salastampa/comunicati/non_calendario/20060110_00/testointegrale.pdf

Marchi T, Alessandri MV, Perelli C (2002). Risultati conseguiti con un'azione di educazione alla salute sul fumo di sigaretta rivolta a lavoratori apprendisti. Med Lav 93: 310-317.

Messineo A, Leone M, D'Altilia P (2006). Tabagismo, scolarità e lavoro nei giovani apprendisti. G Ital Med Lav Erg (2006); 28 (suppl): 102-103.

Moher M, Hey K, Lancaster T (2003). Workplace interventions for smoking cessation. Cochrane Database of Systematic Reviews 2; Art. No.: CD003440.

Nelson DE, Emont SL, Brackbill RM, Cameron LL, Peddicord J, Fiore MC (1994). Cigarette smoking prevalence by occupation in the United States: a comparison between 1978 to 1980 and 1987 to 1990. JOM; 36: 516-525.

Shafey O, Dolwick S, Guindon GE (eds). Tobacco Control Country Profiles 2003, American Cancer Society, Atlanta, USA, 2003.

Sorensen G, Barbeau EM (2006). Integrating occupational health, safety and worksite health promotion: opportunities for research and practice. Med Lav. 97: 240-257.

SPSS Inc. SPSS 12.0. Chicago, USA, 2003.

## P-20

# L'ABITUDINE AL FUMO NEI LAVORATORI CAMPANI

U. Carbone, F. Napolano, B. Boggia, A. Esposito, M. Lettieri, E. Nigro, L. Visciglio, E. Farinaro

*Dipartimento di Scienze Mediche Preventive Università degli Studi Federico II di Napoli*

**Corrispondenza:** Dott. Flavio Napolano Sezione di Medicina del Lavoro - Policlinico Federico II di Napoli Via Sergio Pansini 5 80131 Napoli - Tel 0817462127 Fax 0817462124 - e.mail flavionapolano1@virgilio.it

**RIASSUNTO.** Il fumo è tuttora la principale causa prevenibile di malattia, disabilità e mortalità nei paesi industrializzati. L'abitudine è ancora molto diffusa negli ambienti di lavoro, nei quali si dimostrano meno efficaci le campagne antifumo dirette alla popolazione generale.

Il lavoro riporta l'analisi della diffusione dell'abitudine in 8111 lavoratori maschi della Campania, di differenti comparti (terziario, autotrasporto, industria e servizi civili di pulizia e facchinaggio), con lo scopo di valutare le variabili che influenzano l'assunzione ed il mantenimento di essa.

La prevalenza di fumatori tra tutti i lavoratori è stata superiore alla media nazionale. Le percentuali più alte hanno riguardato autotrasporto e servizi civili; leggermente più basse sono state nel settore industriale ed ancor di più nel terziario. La fascia d'età con più fumatori è stata quella tra 41 e 50 anni; nel terziario all'aumentare dell'età sono corrisposte prevalenze di fumatori più alte, diversamente dagli altri settori. Fattori influenti l'assunzione dell'abitudine al fumo sono stati il minore grado di istruzione, l'impegno manuale nelle attività e le turnazioni. Queste ultime due variabili sembrano aver manifestato l'effetto dell'attività lavorativa. Da questa dimostrazione deriva la necessità di una prevenzione diretta a sensibilizzare i lavoratori, soprattutto quelli dei settori più marginali, rispetto al pericolo fumo.

***SMOKING HABIT AMONG WORKERS IN CAMPANIA REGION***

***ABSTRACT.*** *Smoking is still now the main avoidable cause of disease, disability and mortality in industrialized countries. This habit is still very common in workplaces, where anti-smoke efforts seem to be less incisive than among general populations.*

*The study analyzed the diffusion of smoke habit in 8111 male workers in Campania region, employed in different work activities (white collars, blue collars, drivers, cleaning civil servants, porters), so as to evaluate work related features, affecting its assumption and maintenance.*

*Among all workers, smokers prevalence (42,7%) was higher than national male population. Percentages of smokers were highest among dri-*

*vers (60,7%) and civil servants (52,5%), slightly lower among industry workers (47,3%) and lower among white collars (36,4%). The highest prevalence were found in 41-50 years age group (46,8%), but only among white collars aging was associated with higher smokers prevalence.*

*Lower education degrees and two working variables, shifts and handwork, have been related with significantly smoking habit assumption.*

*Results emphasized that health promotional programs are necessary to reduce smoke habit among workers, particularly among professionally and culturally unqualified subgroups.*

## INTRODUZIONE

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, nel mondo i fumatori superano il miliardo e cento milioni, costituendo circa un terzo della popolazione totale con più di 15 anni. La maggior parte dei fumatori vive nei Paesi del cosiddetto Mondo Occidentale, ma anche nei Paesi in via di sviluppo l'abitudine al fumo è fortemente radicata. Tra i prodotti del tabacco, prevale nettamente la sigaretta, utilizzata dal 96% dei fumatori, mentre sigaro e pipa hanno diffusione molto contenuta.

La situazione italiana rispetto all'abitudine al fumo è stata periodicamente descritta dall'OSSFAD, Osservatorio su Fumo Alcool e Droga, dell'Istituto Superiore di Sanità. Dai dati del rapporto nazionale del 2006 è emerso che sono dediti abitualmente al fumo oltre 11.8 milioni di Italiani con più di 15 anni, pari al 23.5% della popolazione residente, con una prevalenza superiore di circa 10 punti tra i maschi rispetto alle femmine, 27.9% vs. 19.3%. In entrambi i sessi, le prevalenze maggiori sono registrate nella fascia d'età tra 25 e 44 anni.

La frequenza dell'abitudine al fumo tra gli Italiani ha subito radicali cambiamenti negli ultimi 50 anni, anche se con differenze tra i sessi. Nei maschi si registrata una contrazione continua, dal 65% del 1957 al valore d'oggi, mentre nelle femmine l'iniziale 6.2% del 1957 è aumentato sino ai primi anni '90, quando è iniziata la contrazione sino al valore attuale [1].

La distribuzione dei fumatori in aggregati regionali continua a mostrare differenze: nel 2003 in Campania è stata registrata la più alta prevalenza di fumatori tra i maschi residenti, 32.9%.

Essendo il fumo di sigaretta la più nota causa prevenibile di malattia, disabilità e mortalità nei paesi industrializzati [2,3], si comprende perché nel tempo si siano susseguite numerosissime iniziative, normative e non, volte a porre un freno all'abitudine. In Italia, l'intervento di maggior valore è stato l'emanazione della legge n. 3 del 16 gennaio 2003, entrata in vigore all'inizio del 2005, che ha sancito il divieto di fumo nei locali pubblici, definito le caratteristiche di quelli riservati ai fumatori, identificato le sanzioni per i trasgressori e le norme a tutela dei non fumatori. La legge ha, altresì, esteso il divieto anche ai luoghi di lavoro, ponendo finalmente un punto fermo su un tema, fino ad allora solo parzialmente affrontato dalle norme, peraltro comunemente disattese da lavoratori e controllori. D'altro canto, anche prescindendo dalle disposizioni specifiche, una corretta lettura del titolo VII bis Decreto Legislativo 626/94, protezione da agenti chimici, e del successivo Decreto legislativo 25/2002, che ha stabilito i criteri per l'attribuzione di pericolosità agli agenti chimici, evidenzia quanto sia necessario il controllo del fumo negli ambienti di lavoro. La pericolosità di molte sostanze contenute nel fumo di sigarette è da tempo molto nota. Nel 2002, l'International Agency for Research on Cancer ha accertato che nel fumo di tabacco, attivo e passivo, sono presenti miscele di sostanze della classe 1 dei cancerogeni[4]. È ovvio, pertanto, l'obbligo del datore di lavoro d'imporre il divieto di fumo nei propri ambienti e di garantirne il rispetto mediante l'esercizio diretto del potere sanzionatorio.

L'importanza del contenimento dell'abitudine tra i lavoratori è notevole, se si considera che il fumo, oltre ad essere responsabile diretto di numerose patologie cardiovascolari, respiratorie e neoplastiche [5], rappresenta un fattore concausale o sinergico di numerose patologie lavoro-correlate, quali la BPCO in lavoratori esposti a fumi gas e vapori [6] ed alcune neoplasie, come il mesotelioma da asbesto [7]. Il fumo può anche favorire il verificarsi di incidenti ed infortuni sui luoghi di lavoro, per la riduzione dei livelli d'attenzione. Il tutto si traduce in una significativa compromissione dello stato di benessere dei lavoratori, con costi sociali e riduzione della produttività tutt'altro che trascurabili: Lesmes e coll. [8] hanno stimato che in media un fumatore si assenta per malattia 6,5 giorni l'anno in più rispetto ad un non fumatore e che circa l'8% del turno lavorativo è utilizzato per fumare.

Nella letteratura scientifica sono numerose le pubblicazioni inerenti l'epidemiologia dell'abitudine al fumo e le sue relazioni con fattori microsociali, quali il livello socioeconomico individuale, il grado d'istruzione, i condizionamenti da ambienti nei quali non sono rispettati i divieti[9.10], ma pochi studi hanno esteso le ricerche ai contesti lavorativi. I pochi tentativi di fotografare il rapporto che i lavoratori italiani hanno con il fumo hanno riguardato settori specifici, come quello sanitario [11.12.13], mentre mancano dati su lavoratori che non sono accomunati dal lavorare nella stessa azienda, né sono numerosi i dati che pongono in relazione l'abitudine al fumo con le variabili connesse al lavoro.

Scopi dello studio sono stati calcolare le prevalenze dell'abitudine al fumo in lavoratori campani, eterogenei per età e settore d'attività, valutare l'associazione dell'abitudine con differenti variabili e, soprattutto, l'impatto che quelle correlate al lavoro hanno su di essa.

## CAMPIONE E METODI

Il campione è stato costituito da 8111 lavoratori maschi campani, 4037 impiegati nel settore terziario, 3301 operai dell'industria, 427 addetti ai servizi di pulizia civile ed industriale e 346 autotrasportatori, sottoposti a Sorveglianza sanitaria presso la Sezione di Medicina del Lavoro dell'Università "Federico II" di Napoli. L'indagine sull'abitudine al fumo è stata eseguita mediante questionario mirato, nel quale, oltre a quelle relative alla situazione lavorativa, comprensive delle percezioni di disconfort, sono state raccolte informazioni relative ai livelli scolastici e culturali, alle condizioni socio-economiche, a tutte le altre abitudini di vita. Ovviamente, è stato richiesto il consenso al trattamento anonimo dei dati sensibili personali. Sui dati raccolti sono state calcolate le prevalenze dell'abitudine al fumo, stratificate per differenti variabili, ed eseguiti test statistici per il calcolo delle differenze tra situazioni diverse, lavorative ed individuali, e delle correlazioni con differenti variabili.

## RISULTATI

Nel campione totale, i fumatori abituali sono stati 42.7%, i non fumatori 35.1%, gli ex fumatori 13.8% e gli sporadici fumatori 8.4%. Stratificando il dato per settore di lavoro, sono state registrate prevalenze pari 60.7% nell'autotrasporto, 52.5% nel settore dei servizi di pulizia, 47.3% nell'industria e 36.4% nel terziario. Le differenze tra i settori sono state tutte statisticamente significative ($p<0,05$), tranne quelli con più alte prevalenze di fumatori.

Suddividendo i dati per fasce d'età, la maggiore prevalenza di fumatori, 46.8%, si è registrata nella fascia tra 41 e 50 anni. Le differenze per fasce d'età sono state statisticamente significative solo nel settore terziario, per l'aumento delle prevalenze all'aumentare dell'età, mentre nei restanti settori non sono stati registrati trend analoghi, con addirittura, nel settore dell'autotrasporto, la prevalenza più alta, 75.0%, negli autotrasportatori con meno di 30 anni.

L'abitudine al fumo è stata in rapporto inverso con la scolarità, con prevalenze da 54.4% nei lavoratori con licenza d'istruzione elementare a 31.4% in quelli laureati, e con prevalenze intermedie nei possessori di livelli scolari intermedi. Le differenze tra i quattro livelli d''istruzione sono state tutte statisticamente significative ($p<0,05$). Per escludere la presenza di un eventuale bias legato alla presenza di soggetti meno giovani nella fascia di lavoratori meno istruiti, si è operata la correzione per età della suddivisione per scolarità. Si è potuto in questo modo verificare che, a parità d'età, al più basso livello d'istruzione effettivamente ha corrisposto la maggiore prevalenza di fumatori, in tutti i settori, con la sola eccezione dell'autotrasporto, nel quale l'assunzione dell'abitudine è apparsa non dipendente dalla scolarizzazione, al pari di quanto già riscontrato per l'età.

Le variabili lavorative considerate sono state le componenti manuali del lavoro, l'impegno orario e le percezioni soggettive di fattori stressanti e di disconfort.

Dicotomizzando il campione per il tipo d'impegno nel lavoro, una differenza statisticamente significativa dell'abitudine al fumo, $P<0.01$, è stata presente tra gli addetti ai lavori manuali e quelli adibiti a lavori non manuali. Tra i lavori manuali, indipendentemente dal settore d'appartenenza, ad un maggiore componente di manualità nel lavoro ha corrisposto una più alta prevalenza di fumatori. L'influenza dell'avvicendamento orario sull'abitudine al fumo è stata dimostrata dalla prevalenza più alta di fumatori tra i turnisti e, tra questi, tra chi eroga la propria prestazione alternandosi nei tre turni.

I fattori del disconfort lavorativo percepito, stress fisico e stress mentale, ripetitività, costrizione e monotonia, non sono apparsi influenti nel determinare l'assunzione o il mantenimento dell'abitudine al fumo o, in

una trasposizione dell'ottica interpretativa, essere o non essere fumatori non modifica significativamente la percezione del fastidio lavorativo. Il settore dell'autotrasporto ha costituito, tuttavia, l'eccezione, giacché in esso la costrizione e la monotonia sono state molto significativamente più denunciate dai fumatori abituali.

Un indicatore indiretto del rapporto tra il lavoro ed il fumo è stato ricavato dalla valutazione dei motivi induttori dell'abbandono dell'abitudine. I dati hanno mostrato che:

- i lavoratori delle fasce d'età più avanzata hanno smesso di fumare per motivi di salute più frequentemente dei loro colleghi più giovani;
- l'abbandono per volontà è stato significativamente più presente nel settore terziario;
- nell'ambito di ciascun settore, maggiori dismissioni dell'abitudine per motivi di salute sono state registrate negli addetti ai lavori con maggiore manualità;
- il grado d'istruzione non è stato correlato significativamente con le percentuali d'abbandono.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Sia pur con le riserve dovute al lungo intervallo d'osservazione, 1995-2004, complessivamente tra i lavoratori intervistati l'abitudine al fumo è stata più diffusa che nella popolazione generale. In particolare, il superamento della media è stato molto superiore nei settori dell'autotrasporto e dei servizi civili, di poco superiore nel settore industriale, mentre inferiore è stato solo nel settore terziario.

Come nel dato nazionale, i fumatori sono stati più concentrati nella fascia d'età media, ma la distribuzione delle prevalenze ha rilevato grosse disparità tra il settore terziario, nel quale la correlazione tra fumatori ed età è stata diretta e significativa, e gli altri settori, nei quali sono state misurate prevalenze non significativamente diverse tra le varie fasce d'età, con picco isolato, 75%, tra i giovani autotrasportatori.

I fattori lavorativi in grado di influenzare significativamente l'abitudine al fumo sono stati l'impegno manuale e l'organizzazione del lavoro.

La maggiore prevalenza di fumatori nei lavori con maggior impegno manuale è verosimilmente connessa con la presenza in questi generi d'attività di lavoratori meno secolarizzati. La scarsa scolarità, come già dimostrato da Tenconi e coll. [14] e dall'ISTAT [15], è un importante fattore determinista dell'abitudine al fumo, forse anche per l'insufficiente informazione sugli obblighi di rispetto delle leggi vigenti in materia e per la scarsa sensibilità alle campagne preventive. L'ipotesi che meglio spiega questo evento è che, dagli anni '60 in poi, alle campagne dirette alla sensibilizzazione contro i danni del fumo, prevalentemente svolte in ambienti scolastici o attraverso i giornali, hanno potuto avere accesso le popolazioni maggiormente scolarizzate. La riprova è data dalla diminuzione volontaria dell'abitudine, che è stata in correlazione diretta con la scolarizzazione ed inversa con la manualità nel lavoro. D'altra parte, l'abbandono per motivi di salute nei lavoratori con carico di manualità è dovuto alla maggiore e più precoce insorgenza di patologie respiratorie e cardiovascolari [16,17], cosicché può essere considerato solo una conseguenza del lavoro, avendo magari finanche collaborato alla morbilità assieme ad altre noxae lavorative.

Relativamente all'organizzazione del lavoro, dallo studio è emerso che nei lavori in turno aumenta significativamente la prevalenza dei fumatori. Le cause efficienti possono essere imputabili alla maggiore disponibilità di tempo per fumare in orari in cui l'attività non è svolta a pieno regime, al maggiore stress psicofisico, o, forse, alla semplice necessità di rimanere svegli, nel caso di turni notturni. Lavorare in ambienti aperti, o, in ogni caso, in ambienti non facilmente controllabili rispetto ai divieti imposti dalla legge, come nel caso degli addetti ai servizi civili di pulizia o degli autotrasportatori, e disporre di molte pause autogestibili, come accade nell'autotrasporto, costituiscono sicuramente favoriscono l'acquisizione ed il mantenimento dell'abitudine.

In conclusione, la diffusione dell'abitudine al fumo tra i lavoratori è ancora alta, soprattutto nei settori maggiormente precari e potenzialmente più in grado di produrre effetti avversi. È, pertanto, necessario che la Sorveglianza Sanitaria ampli i propri margini d'azione, orientando l'intervento del Medico verso funzioni di promotore di salute di coloro che di questa hanno più bisogno, anche se non hanno consapevolezza di chiederlo.

## BIBLIOGRAFIA

1) Pacifici R: Rapporto nazionale sul fumo 2006. Osservatorio Fumo Alcol e Droga, Istituto Superiore di Sanità.
2) Peto R et al: Mortality from smoking worldwide. Br Med Bul 1996 Jan; 52 (1): 12-21.
3) From the Centres for Disease Control and Prevention: Prevalence of current cigarette smoking among adults and changes in prevalence of current and some day smoking- United States, 1996-2001; JAMA, 2003 May 14; 289 (18): 2355-6.
4) Edwards R: The problem of tobacco smoking; BMJ 2004 Jan 24; 328 (7433): 217-9.
5) World Health Organization – International Agency for Research On Cancer: Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 83: "Tobacco Smoke and Involuntary Smoking; last updated". 24 July 2002.
6) Donato F, Pasini GF, Buizza MA: Tobacco smoking, occupational exposure and chronic respiratory disease in an Italian industrial area. Monaldi Arch Chest Dis; 2000, 55 (3): 194-200.
7) O'Reilly KM, Mclaughlin AM, Beckett WS et al: Asbestos-related lung disease; Am Fam Physician 2007 Mar 1; 75(5): 683-8.
8) Lesmes GR: Corporate healthcare and smoke-free environments. Am J Med 1992; 93: s48-s54.
9) Galea S, Nandi A, Vlahov D: The social epidemiology of substance use; Epid Reviews 2004, 26: 36-52.
10) Caiazzo A, Cardano M, Cois E, et. al: Disuguaglianze di salute in Italia. Epid e Prev 2004, 28 (suppl.): 64-75.
11) Muzi G, Dell'Omo M, Crespi E, et al: L'abitudine al fumo di tabacco nei luoghi di lavoro. Studio in un'Azienda Ospedaliera dell'Italia centrale; Med Lav 2001; 92,1: 54-60.
12) Nardini S, Bertoletti R, Rastelli V, et al: Personal smoking habit and attitude toward smoking among the health staff of a general hospital; Monaldi Arch Chest Dis 1998 Feb; 53(1): 74-8.
13) Zanetti F, Gambi A, Bergamaschi A: Smokking habits, exposure to passive smoking and attitudes to a non-smoking policy among hospital staff. Public Health 1998; 112(1): 57-62.
14) Tenconi MT, ge C, Maccagni M: Aspetti socio-demografici dell'abitudine al fumo in Italia; Difesa sociale 2007; 1: 51-62.
15) Condizioni di salute e stili di vita in Campania negli anni 1999-2000: elaborazione dell'indagine multiscopo ISTAT sulle famiglie. "Condizioni di salute e ricorso ai servizi sanitari" anni 1999-2000.
16) Carbone U., Grieco L., Cimmino et al: "Frequenza della cardiopatia ischemica in differenti tipi di attività lavorativa". Atti del 66° Congresso Nazionale di Medicina del Lavoro e Igiene industriale, Bari 15-18 ottobre 2003; 222-24.
17) Carbone U, Della Valle E, Grieco L et al: "Occupational categories and chronic degenerative diseases in elderly workers". Proceedings of 2nd International Symposium on Work Ability.. Verona, 18-20 ottobre 2004; 14.

## P-21

# IDONEITÀ ALLA MANSIONE SPECIFICA DEGLI AUTISTI AFFETTI DA IPERTENSIONE ARTERIOSA

A. Santoro, P.D'Alessio, A. Bergamaschi

*Istituto di Medicina del Lavoro, Università Cattolica Sacro Cuore, Roma*

**Corrispondenza:** A. Santoro - annapsantoro76@yahoo.it

**RIASSUNTO.** La legislazione italiana definisce i requisiti psicofisici minimi per il conseguimento della patente di guida, presupposto indispensabile per l'assunzione, ma lascia ampia discrezionalità nella valutazione delle affezioni cardiovascolari. L'ipertensione arteriosa, pur essendo il più importante fattore di rischio cardiovascolare, non è considerata una controindicazione alla giuda.

Se si considera che valori pressori non controllati o la presenza di un danno d'organo espongono ad un rischio elevato di complicanze acute che possono tradursi in una possibile incompatibilità con la sicurezza alla guida e quindi essere causa di incidenti stradali, si evince come di fondamentale importanza sia il ruolo del medico competente nel momento della sorveglianza sanitaria di conducenti di veicoli per il trasporto di persone e/o merci.

**Parole chiave:** idoneità alla guida, ipertensione arteriosa, sorveglianza sanitaria.

***SUITABILITY TO THE SPECIFIC TASK OF DRIVERS SUFFERING FROM HYPERTENSION***

***ABSTRACT.*** *The italian legislation defines the minimal psychophysical requirements for driving licence, that is indispensabile to be employed, but leaves extensive discretion in the evaluation of the cardiovascular diseases. Hypertension, the most important risk factor for heart disease, is not considered a contraindication to drive.*

*Uncontrolled blood pressure or target organ damage expose to acute complications that may well preclude safe driving and be the cause of crashs; therefore the role of the occupational physician is so important in the sanitary surveillance of the drivers of vehicles for transportation of people and/or goods.*

***Key words:*** *fitness to driving, hypertension, sanitary surveillance.*

## INTRODUZIONE

L'ipertensione arteriosa è un problema sociale dal momento che oltre il 20% della popolazione italiana ne soffre ed interessa il 31% degli uomini ed il 29% delle donne tra 35-74 anni.

L'osservazione di una elevata prevalenza di ipertensione arteriosa e dei criteri di diagnosi di Sindrome X metabolica in lavoratori con mansione di autista pur giovani, non fumatori, senza apparente familiarità per ipertensione arteriosa, malattia cardiovascolari o diabete mellito, spesso praticanti attività sportiva pre-agonistica, ci ha spinto ad una riflessione circa i criteri ed i metodi per la formulazione del giudizio di idoneità alla mansione specifica di autista attraverso l'analisi della letteratura scientifica e della legislazione italiana ed estera vigenti.

## MATERIALI E METODI

È stata realizzata una medline sui motori di ricerca tradizionali usando come termini chiave "autisti" ed "autisti" e "ipertensione arteriosa". Gli abstract sono stati esaminati per scegliere quelli più interessanti per la nostra osservazione. Gli articoli completi selezionati sono stati recuperati ed esaminati e, a sua volta, dalla bibliografia sono stati scelti dei riferimenti di interesse. In alcuni casi gli articoli sono stati ricavati da internet usando parole chiave simili, in altri con ricerche aggiuntive usando nuovi termini chiave ottenuti dai risultati della ricerca originale.

## RISULTATI

I presupposti per il rilascio del giudizio di idoneità ai conducenti di veicoli per il trasporto di persone e/o cose sono il conseguimento della patente di guida e l'assenza di una condizione organica o funzionale di cui la stessa mansione possa rappresentare un fattore di rischio o un fattore peggiorativo.

Le norme che hanno fatto seguito all'istituzione (legge 18.3.1988, n°111) della patente di guida comunitaria hanno come principale finalità "la prevenzione e la sicurezza stradale".Per raggiungere tale scopo si è quindi cercato di fornire ai sanitari incaricati dell'accertamento e del rilascio dell'idoneità alla conduzione dei veicoli, direttive sulla metodologia di valutazione delle infermità. Tali direttive sono sostanzialmente distinte in due ordini di norme: norme vincolanti (per le quali all'obiettivizzazione dell'infermità segue, con criterio di automaticità, una presunzione di idoneità, eventualmente condizionata, oppure di inidoneità) e norme discrezionali (pur con indicazioni di carattere generale, la valutazione finale è lasciata al medico).La "ratio" delle direttive ministeriali non è improntata ad un'esclusione aprioristica della concessione della patente di guida solo per la sussistenza di un generico rischio, ma a una sorta di equilibrio fra i diritti dell'individuo e gli interessi della collettività. Non sempre, però, la norma è riuscita a dare un'adeguata risposta a questo equilibrio di interessi.

Nell'ambito di questa discrezionalità si collocano le affezioni cardiovascolari per le quali si dispone che la patente di guida non deve essere rilasciata nè confermata ai candidati o conducenti colpiti da un'affezione cardiovascolare ritenuta incompatibile con la sicurezza della guida, pur non specificando chiaramente questi casi, la necessità di una commissione medica competente per i "casi dubbi" e per i protesizzati, siano essi portatori di protesi valvolari, meccaniche o biologiche, portatori di pace-maker e di defibillatori e si raccomanda una particolare circospezione per i "rischi o pericoli addizionali" della guida professionale.

Queste disposizioni lasciano ampia discrezionalità nella valutazione, non fornendo nessuna particolare disposizione per gli accertamenti specialistici e strumentali che si rendono necessari.

Le malattie cardiovascolari costituiscono un fattore di rischio sia considerate in sé, sia in concausa con altri fattori, soprattutto per particolari condizioni fisiopatologiche che si realizzano alla guida, in particolare per tempi prolungati.

L'ipertensione arteriosa, pur essendo il più importante fattore di rischio cardiovascolare, non è considerata una controindicazione alla giuda.

Nella letteratura internazionale abbiamo riscontrato l'esistenza, in particolare nei paesi anglosassoni, di Documenti di Consenso, non linee guida basate sull'evidenza, che invece considerano l'ipertensione arteriosa come una possibile controindicazione al rilascio della licenza di giuda.

I valori pressori riscontrati vengono classificati in stadi (I° stadio:PA 140-159/90-99 mmHg, II° stadio:PA 160-179/100-109 mmHg, III° stadio :180/110 o >) e per ognuno si precisano la classe di rischio (rispettivamente basso, moderato ed elevato), le indagini specialistiche necessarie alla ricerca di un eventuale danno d'organo (elettrocardiogramma, radiografia del torace, esame del fondus oculi e dosaggio dell'azotemia) e la durata del rilascio della certificazione prima di una nuova rivalutazione (rispettivamente 1 anno, 3 mesi ed esclusione dalla certificazione).

Peraltro secondo il giudizio di Sotgiu e Lubich l'ipertensione arteriosa accompagnata da cefalea e vertigini può essere motivo di esclusione della concessione della patente di categorie professionali, mentre l' ipertensione arteriosa "maligna" dovrebbe essere motivo di inidoneità assoluta.

La letteratura ci fornisce numerosi studi epidemiologici che evidenziano come la mansione di autista, trova intrinsechi fattori di rischio tali da costituire già in sè una possibile causa di un maggior rischio di sviluppare o aggravare una condizione di ipertensione arteriosa. Il modello concettuale "domanda versus controllo"di R. Karasek, per la valutazione del "job strain" (stress lavorativo percepito) è stato quello sicuramente più utilizzato per spiegare tale relazione. Un certo riconoscimento di probabili situazioni di stress per gli autisti viene anche ipotizzata dalla legislazione italiana (L.n°421/92e successivo D.L.vo 374/93) che introduce in Italia il concetto di "attività lavorativa usurante"e tra queste attività introduce il lavoro di conduttore di mezzi rotabili di superficie (tra cui gli autisti) per i quali sono previsti particolari provvedimenti di prevenzione.

Il modello e il questionario di Karasek sono stati applicati soprattutto nello studio delle patologie cardiovascolari, in particolare tra il 1981 e il 1993, sono stati pubblicati i risultati di ben 36 studi per lo più scandinavi e nord-americani, la maggior parte dei quali ha evidenziato una correlazione positiva tra *job strain* e malattie cardiovascolari o le altre cause di mortalità, e tra *job strain* ed alcuni fattori di rischio cardiovascolare, in particolare l'ipertensione.

## DISCUSSIONE

Valori pressori non controllati o la presenza di un danno d'organo espongano ad un rischio elevato di complicanze acute che possono tradursi in una possibile incompatibilità con la sicurezza alla guida e quindi essere causa di incidenti stradali. Difatti, oltre alla perdita del controllo del mezzo, viene meno la possibilità di attuare opportune manovre per eludere, o quantomeno ridurre le conseguenze, dell' imminente incidente; nondimeno, tali situazioni possono cogliere di sorpresa anche i conducenti degli altri veicoli.

La tutela della salute del lavoratore è un dovere del datore di lavoro e compito proprio del Medico competente. Il datore di lavoro deve garantire che l'attività svolta dai propri dipendenti non crei problemi o danni a terzi ed il medico competente, attraverso il rispetto corretto e costante delle norme, l'approfondimento oculato e periodico della valutazione dei rischi e l'applicazione di un preciso e mirato protocollo diagnostico affrontare con più serenità il momento del giudizio di idoneità per una mansione così "difficile".

A giudizio di chi scrive è giustificato, quindi, superare l'interpretazione più comune secondo cui, il lavoratore con mansione di autista deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria solo se soggetto a rischi lavorativi specifici (es. rumore, movimentazione manuale dei carichi, scuotimenti o vibrazioni, inquinamento da traffico) individuati nel documento di valutazione dei rischi o perché addetto al settore pubblico.

Difatti per i conducenti di automezzi aziendali e di mobile workers, che si ritiene non abbiano le stesse responsabilità dei conducenti addetti alla guida di mezzi di trasporto pubblico pur svolgendo a nostro avviso compiti e mansioni altrettanto gravosi e di responsabilità, gli unici controlli sanitari allo stato previsti sono quelli del Codice della Strada, cioè quelli legati alla concessione della patente di guida e al suo rinnovo.

Amplificare la sorveglianza sanitaria a tutti i lavoratori con mansione di autista permetterà inoltre di acquisire dati ed informazioni che finora sono venuti a mancare negli studi che hanno investigato circa la relazione tra questa mansione e l'ipertensione arteriosa.

**BIBLIOGRAFIA**

CCS Consensus Conference 2003: Assessment of the cardiac patient for fitness to drive and fly-executive summary. Can J Cardiol, 20:1313-1323, 2004.

Kakaiya R., Medical evaluation for driver qualification for patients with cardiovascular disorders. J Am Board Fam Practice, 13, 261-267, 2000.

Irvine J. Fitness to drive: vocational drivers. Health Trends,26, 38-40, 1994.

Riganti C. Malore, morte improvvisa e sinistri della strada. G Ital Aritmol Cardiostim, 4:218-221, 2003.

Iavicoli N., Giudizio di idoneità per rischi non normati:i conducenti di automezzi aziendali. Atti Congresso Nazionale 2002 A.N.M.A., 20-22 Giugno 2002-portonovo di Ancona.

Caragliu B., Idoneità alla mansione specifica di autista,G Ital Med Lav Erg, 28:1; 2006.

## P-22

# FORMAZIONE E QUALITÀ: MODELLO INTEGRATO DI CRESCITA PROFESSIONALE

G.F. Desogus

*Azienda USL 7 Carbonia (Sardegna)*

**RIASSUNTO.** La formazione alimenta le conoscenze ed il modo di agire del professionista nei processi decisionali e nel modo di agire, rappresentando una risorsa da utilizzare per elaborare ipotesi organizzative ed operative che possano essere compatibili con la domanda ed il fabbisogno dell'utente. Il sistema di formazione permea l'architettura organizzativa del professionista e accompagna la definizione di strategie, di obiettivi e di decisioni. La formazione diventa così uno strumento che accompagna il professionista ad acquisire conoscenze specialistiche e comportamenti per ridurre la frammentazione del sistema di comunicazione e favorire l'efficacia, l'efficienza e l'appropriatezza degli interventi nell'ambito della tutela della salute e della sicurezza sul lavoro. Esiste la necessità di promuovere modelli operativi integrati con il sistema qualità per favorire la crescita delle capacità gestionali e delle competenze del professionista, per una più efficace relazione con il mondo produttivo e sociale.

**Parole chiave:** formazione, sistema, processo, professione, competenze, qualità.

***FORMATION AND QUALITY: AN INTEGRATED PATTERN OF PROFESSIONAL GROWING***

***ABSTRACT.*** *The cultural formation the professional man's knowledges and his way to operate. It represents a resource to elaborate organizational and operative methods compatible with the user's needs. A good formation permeates the professional man's processing technique and it accompanles the definition of strategies, targets and decisions. The formation makes the professional man acquire specialist knowledges and actions to reduce the fragmentation of the human communication and it favours the efficacy of all the interventions for the health and the security of employment. It is necessary to promote many operative methods integrated with a qualitative system in order to favour the managerial abilities of a professional man together with his competences inside our social and productive world.*

***Key words:*** *formation, system, process, profession, competences, quality.*

## INTRODUZIONE

Il sistema di formazione sanitaria, nell'ambito dell'educazione continua in medicina (ECM), è regolamentato a livello nazionale e regionale dalla sussistenza di specifici requisiti che le strutture formative devono garantire per l'accreditamento di eventi e programmi formativi. È importante collocare la formazione del medico del lavoro e dell'igienista industriale nella architettura organizzativa aziendale e risulta fondamentale costruire un rapporto solido con le funzioni del sistema aziendale che spesso accompagnano la definizione delle strategie, degli obiettivi e delle decisioni. In questo modo la formazione diventa uno strumento che "lavora per il professionista" per poter accompagnare i risultati all'innovazione e alla diffusione di conoscenze specialistiche nell'ambito delle problematiche del lavoro, al cambiamento degli specialisti e delle organizzazioni e allo sviluppo complessivo di percorsi di formazione e di addestramento professionale, nell'ambito di interventi programmati di qualificazione, riqualificazione, specializzazione ed aggiornamento continuo. Tali processi non possono essere isolati per non correre il rischio di frammentare il sistema di comunicazione per incoerenza dei messaggi, a-sincronia delle informazioni, forza cogente dei percorsi formativi. I risultati della formazione del professionista si rafforzano nella qualità degli interventi e, di conseguenza, è necessario relativizzare il contributo dell'applicazione dei sistemi qualità per costruire sinergie, relazioni ed opportunità diverse in ambito lavorativo. Nel rapporto tra professionista ed organizzazione aziendale, in ambito sanitario, la tecnologia del sistema qualità così diventa un valore aggiunto, relativamente alla ricerca continua della sussistenza di specifici criteri legati alle capacità gestionali, alle competenze professionali, ai livelli di efficacia ed appropriatezza delle attività formative, alle interrelazioni con il sistema sociale e occupazionale e ai livelli di organizzazione delle attività specialistiche richieste al professionista. L'obiettivo rimane la costruzione di un sistema di riferimento integrato per la gestione del percorso formativo individuale e di gruppo nella visione del "modello di processo", nell'ottica cioè di un miglioramento continuo attraverso la definizione e la gestione di specifici requisiti di qualità che riguardano in particolare la responsabilità delle strutture formative professionali, la gestione delle risorse, la realizzazione del prodotto (eventi e programmi formativi) e le attività di misurazione, analisi e miglioramento del sistema di formazione del professionista. L'obiettivo del contributo è quello di definire un modello sperimentale del sistema di formazione dello specialista (medico del lavoro, tossicologo), individuando alcune parole chiave da utilizzare come traccianti per il miglioramento delle ipotesi organizzative in materia di formazione professionale.

## MATERIALI E METODOLOGIA

Viene proposto un modello a schede che definisce la struttura del contributo, utile per favorire il confronto e lo sviluppo di un processo di condivisione, con il supporto di specifici sussidi e strumenti di lavoro. Il progetto sperimentale riguarda la formazione di professionisti nell'ambito della gestione e del controllo del sistema di radioprotezione di un'azienda sanitaria, coinvolgendo diversi ruoli professionali (direttore medico di presidio ospedaliero, responsabile del servizio prevenzione e protezione, medico competente, medico autorizzato, esperto qualificato, dirigente di struttura, funzioni di coordinamento infermieristico e tecnico) e diverse figure professionali (igienista, medico del lavoro, tossicologo, fisico, chimico, ingegnere, infermiere, tecnico). La progettazione del percorso di formazione è stato accompagnato e sostenuto dalla direzione generale con la destinazione di risorse adeguate (tecnologiche ed economiche) ed è stato sviluppato come uno strumento dinamico che ha lavorato per i professionisti, nell'ambito delle competenze e responsabilità attribuite e nell'obiettivo di un intervento condiviso e partecipato. Sono stati definiti i seguenti traccianti metodologici formativi:

1. definizione di formazione in ambito radioprotezionistico
2. formazione professionale del professionista e contesto organizzativo
3. compiti e ruoli di ogni professionista
4. target da perseguire
5. modalità e tecniche di formazione professionale per i diversi ambiti
6. aree di contenuto nelle diverse situazioni lavorative
7. normativa di riferimento
8. formazione e sistema di governo delle azioni in radioprotezione
9. collocazione della formazione nel processo decisionale aziendale
10. analisi delle competenze professionali e delle attività

Ogni scheda è stata elaborata dal gruppo dei professionisti, con una particolare attenzione alla trasmissione di conoscenze specialistiche compatibili con un intervento di qualificazione, specializzazione ed aggiornamento professionale. Il lavoro è stato sempre partecipato e condiviso per rendere efficace la comunicazione, evitando incoerenza dei messaggi e a-sincronia delle informazioni. Tutto l'impianto formativo è stato ricondotto al sistema qualità, con la verifica reale del livello di sussistenza di specifici requisiti in relazione ai criteri di accreditamento degli eventi e dei programmi formativi.

## RISULTATI

Dall'analisi dei dati rilevati, sulla base della programmazione del percorso formativo in materia di gestione delle pratiche radioprotezioni-

stiche in ambito sanitario, si osserva il raggiungimento dei seguenti risultati legati alla programmazione dell'evento formativo e rapportati alla matrice a schede descritte nella metodologia di lavoro:

1. definizione della formazione come processo non essenzialmente di contenuti, ma di costruzione di modelli per operare e per agire professionale, nell'ambito delle competenze tecnico-scientifiche richieste per la gestione degli aspetti legati alla radioprotezione in un'organizzazione complessa come è l'azienda sanitaria;
2. percorso formativo che interviene essenzialmente sulle persone in quanto "professionisti", in termini di un disegno che appartiene da una parte alla collettività e dall'altra al sistema organizzativo aziendale, rappresentati come espressione delle attese dei lavoratori esposti al rischio radiogeno. Con questo obiettivo viene centralizzata l'implementazione della "tecnologia professionale" che deve essere curata, sviluppata e mantenuta in funzione della qualità degli interventi specialistici e dell'esperienza professionale di ogni operatore;
3. utilizzo di un regolamento interno che descrive il sistema formativo in radioprotezione secondo un impianto organizzativo del sistema, così come richiesto dalle normative vigenti in materia, che indica tra i compiti delle figure professionali coinvolte la definizione delle modalità operative, di organizzazione e di funzionamento dell'impianto formativo;
4. adattamento al cambiamento organizzativo, sviluppando idee di compatibilità al sapere normativo, tecnico e scientifico richiesto al professionista che è continuamente chiamato ad interrogarsi e a ripensare sul proprio agire secondo scienza e coscienza, per confrontarsi continuamente con parametri oggettivi (regole tecniche e normative), soggettivi (percezione del rapporto con gli altri professionisti e con i lavoratori) ed organizzativi (valori e strategie aziendali, sviluppate in termini di compatibilità e priorità necessarie). L'obiettivo del percorso formativo è quello di garantire al professionista conoscenze adeguate per offrire un "servizio" di qualità tecnica, organizzativa e relazionale consapevole, capace continuamente di assumere una dimensione collettiva affinché i risultati siano di tutti e dove i saperi singoli si sfumano nello spazio professionale collettivo;
5. la qualità degli interventi in materia di prevenzione e protezione radioprotezionistica è legata alla tipologia e alle tecniche di formazione, con una pianificazione dei percorsi di formazione di base (acquisizione di saperi generali e specifici di radioprotezione) e di formazione al lavoro intesa come processo permanente che sostiene ed accompagna ogni professionista verso un modello comportamentale professionale controllato;
6. il piano formativo viene realizzato come disegno unitario aziendale che è in grado di rivolgersi correttamente alle diverse professioni coinvolte nel sistema di radioprotezione e alle strutture organizzative, con proposte di intervento partecipate e in grado di affrontare problemi specifici coerenti con la tipologia lavorativa, con il carico di lavoro, con le risorse disponibili, con le procedure di lavoro e con le problematiche di salute collettiva;
7. descrizione della normativa di riferimento, delle norme tecniche e delle linee guida in uso in ambito di radioprotezione, facendo costantemente riferimento ai contratti di lavoro e alle specifiche esigenze del lavoratore;
8. collocazione del percorso formativo nella specifica "architettura organizzativa" aziendale, sviluppando programmi condivisi di alleanze e di rapporti stretti con le funzioni del sistema operativo, fondamentali per supportare ed accompagnare le decisioni aziendali, che si fondano sul sistema informativo, sul controllo di gestione e sulla pianificazione strategica della formazione. I risultati attesi sono legati sulla qualità degli interventi e dei servizi, di conseguenza è importante costruire un sistema formativo basato su sinergie, relazioni ed opportunità diverse;
9. la formazione dei professionisti destinati alle attività di radioprotezione rappresenta una risorsa fondamentale del sistema di governo aziendale e quindi deve avere spazi e percorsi idonei ed appropriati nell'ambito delle funzioni di direzione e nella Clinical Governance, che si ridistribuisce sulla qualità, sulla gestione del rischio, sulla ricerca di innovazione tecnologica, sull'appropriatezza degli interventi protettivi e preventivi;
10. dalla analisi delle competenze professionali coinvolte nel sistema di radioprotezione e delle relazioni organizzative, si sviluppa un processo formativo mirato a fondere gli aspetti tecnici con il processo organizzativo della formazione, con la strutturazione di percorsi tecnici controllati che accompagnano il trasferimento delle conoscenze acquisite e perfezionate nei diversi contesti di lavoro, con una attenzione particolare al lavoro di gruppo e non del singolo.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La formazione in sanità deve essere rappresentata da un impianto organizzativo compatibile con il sistema nazionale e regionale di educazione continua in medicina per alimentare i processi decisionali e di governo in ambito di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro. La formazione deve essere una risorsa dei processi di lavoro in azienda, strumento per la qualità dell'offerta sanitaria del professionista e intesa nelle sue accezioni tecniche, organizzative e relazionali. Occorre sviluppare modelli formativi che si basano sempre meno sui contenuti, favorendo la possibilità dei professionisti di mettersi in continua discussione sul proprio agire professionale con una apertura totale ad accogliere nuovi saperi e a modificare, nel caso, comportamenti non più compatibili con le esigenze organizzative e con le politiche aziendali. Non sempre il processo formativo dei professionisti è accompagnato da una sequenza logica di azioni finalizzate ad un obiettivo che ha un valore per l'azienda e per il lavoratore. Occorre rappresentare meglio, a tutti i livelli, il concetto che la formazione influenza i risultati organizzativi e può determinare un cambiamento delle attese (organizzative e professionali) e delle compatibilità (realtà organizzativa) e ha evidenza delle competenze in possesso del professionista. Occorre lavorare per perfezionare modelli organizzativi efficaci ed appropriati per la gestione degli eventi e dei programmi formativi, a livello centrale e settoriale, partendo dall'analisi del fabbisogno formativo e dalla definizione degli obiettivi, per meglio progettare eventi che necessariamente deve essere monitorati quantitativamente e qualitativamente per una verifica puntuale delle ricadute organizzative ed operative.

## BIBLIOGRAFIA

1) Linee Guida per lo sviluppo e l'adozione di un sistema qualità negli organismi di formazione secondo la norma UNI EN ISO 9001, Ed. UNI, Milano, 1998
2) Desogus GF. Elementi di garanzia dell'accreditamento professionale. G Ital Med Lav Erg; 23:3, 232-233, 2001
3) Desogus GF. La ricerca del valore della prestazione come strumento di qualità. Atti dell'XI Congresso Nazionale della Società Italiana per la Qualità dell'Assistenza Sanitaria "La qualità nel SSN attraverso le professioni e l'organizzazione"; p.243 Saint Vincent (AO), 2000
4) Council of Europe of Ministers. Recommendations No. R(90) 21 of the Committee of Ministers to Members States on Training Strategies for Health Information Systems. In. 5, 3-6, 1995
5) Hasman A., Albert A. Education and Training in Health Informatics: Guidelines for European Curricula. Int J Med Informatics 45, 91-110, 1997
6) Hasman A., Albert A., Wainwright P., Klar R., Sosa M. (eds). Education and Training in Health Informatics in Europe. State of the Art - Guidelines -Applications. Amsterdam: IOS Press, 1995

## P-23

# DETERMINAZIONI ALCOLIMETRICHE NELLE POPOLAZIONI LAVORATIVE: QUALE PROCEDURA APPLICATIVA?

A. Lopez*, F. Cardoni°, F.S. Romolo*, C. Mazzei^, S. Simonazzi°^

** Dipartimento di Medicina Legale, Tossicologia Forense, 1a Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*
*° Dipartimento di Medicina Legale, Medicina del Lavoro, 1a Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*
*^ Servizio di Medicina del Lavoro e Radioprotezione Medica, Azienda Policlinico "Umberto I", Roma*

**Corrispondenza:** Prof.ssa Annunziata Lopez, Dipartimento di Medicina Legale, Tossicologia Forense, 1ª Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", V.le Regina Elena n. 336, 00161 Rome, Italy - Tel/telefax 39.06.4991.2552, mail to: annunziata.lopez@uniroma1.it

**RIASSUNTO.** L'attuazione della L. 125/2001 richiede al Medico Competente di procedere alla determinazione dei livelli alcolimetrici per alcune categorie di lavoratori; le metodiche di indagine disponibili in tal senso, e le relative strategie di campionamento, sono relative alla determinazione delle concentazioni di alcool nell'aria espirata (breathing alcohol concentration, BrAC), o nel sangue venoso periferico (blood alcohol concentration, BAC). Viene quindi illustrata una "procedura standardizzata di qualità" per l'effettuazione degli stessi accertamenti alcolimetrici nel contesto di un moderno approccio per i Servizi aziendali di Medicina del Lavoro.

**Parole chiave:** Medicina del Lavoro, procedure di qualità, determinazioni alcolimetriche sui lavoratori.

***ALCOHOL LEVELS DETERMINATIONS IN WORKERS COMMUNITIES: A STANDARDISED PRACTICE PROPOSAL***

***ABSTRACT.*** *Italian law 125/2001 implementation requires to Occupational Health Physicians to carry out alcohol levels checks in the workplaces. Firstly, this contribution proposes to specify the methodological differences between breathing alcohol concentration, BrAC, and blood alcohol concentration, BAC, and also to show the different sampling strategies. Therefore, a standardised practice proposal for alcohol levels determinations in workers communities is presented, in the contest of a modern Occupational Health services "integrated quality system".*

***Key words:*** *Occupational health medicine, quality practices, workers alcohol levels determinations.*

## INTRODUZIONE

L'articolo 15 della Legge quadro in materia di alcol e di problemi alcolcorrelati, n. 125/2001 [G.U. n. 90 del 18.04.2001], dispone che i "... controlli alcolimetrici nei luoghi di lavoro possono essere effettuati esclusivamente dal medico competente... - omissis -... ovvero dai medici del lavoro dei servizi per la prevenzione e la sicurezza negli ambienti di lavoro...".

Con la pubblicazione del Provvedimento 16 marzo 2006 della Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano ["Intesa in materia di individuazione delle attività lavorative..., ai fini del divieto di assunzione e di somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche, …", G.U. n. 75 del 30.03.2006], che identifica nell'Allegato I una lista di 14 voci relative ad ATTIVITÀ LAVORATIVE CHE COMPORTANO UN ELEVATO RISCHIO …, la compiuta attuazione del disposto normativo richiede ai Medici Competenti di procedere quindi alla predisposizione ed all'attuazione dei "controlli alcolimetrici" in azienda.

Gli accertamenti tossicologici mirati alla ricerca di sostanze psicoattive (alcool e sostanze stupefacenti), cogenti ex lege, comportano non solo l'impegno dei sanitari nel controllo dei dipendenti durante il lavoro, ma possono assumere altresì indubbia rilevanza - in caso di esito positivo - ai fini della "gestione" delle diverse figure professionali individuate dal medesimo Provvedimento, per la definizione delle … mansioni svolte da lavoratori dipendenti che comportano rischi per la sicurezza, la incolumità e la salute di terzi [4, 13].

Alla luce di tali necessità operative, ed a fronte delle esperienze sia nazionali che internazionali maturate su tali problematiche, si ritiene pertanto utile proporre una specifica procedura di qualità relativa alle DETERMINAZIONI ALCOLIMETRICHE in popolazioni lavorative.

## PREMESSE METODOLOGICHE

La determinazione della concentrazione dell'alcol etilico nel sangue può essere eseguita con metodi diretti od indiretti. I primi sono quelli che vengono eseguiti sul campione ematico; mentre i metodi indiretti utilizzano l'aria espirata, l'urina, ed il sudore.

Se è vero che esiste una buona corrispondenza fra concentrazione ematica [blood alcohol concentration, BAC] e concentrazione nell'aria alveolare [breathing alcohol concentration, BrAC], noto il fattore di conversione, pur tuttavia le variazioni individuali, ed ancor più un prelievo dell'aria espirata male eseguito, possono fornire risultati non corretti.

Il sangue resta pertanto il substrato biologico che offre la maggiore affidabilità, anche in considerazione del rilievo che la concentrazione ematica all'equilibrio rispecchia fedelmente quella parenchimale, per cui il valore dell'alcolemia è un indice attendibile anche della concentrazione encefalica della sostanza psicoattiva.

L'utilizzazione di campioni di urina, saliva, sudore, pur concettualmente attuabile, non ha invece trovato ad oggi un'applicazione condivisa per la grande variabilità dei fattori di conversione che dovrebbero essere impiegati; mentre i controlli eseguiti nei conduttori di automezzi vengono eseguiti esclusivamente sull'aria espirata [secondo regolamento e procedure contemplati dal Nuovo Codice della Strada, NCS, D.Lgs. 285/92 e s.m.i.] (1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11).

Esiste quindi l'evidenza scientifica che la quantità di alcol determinata nel sangue venoso sia confrontabile con quello presente a livello del SNC, ovvero nella sede topografica in cui si realizza l'essenza biologica dell'azione disabilitante dell'alcol. In seconda istanza vi è poi l'indicazione della norma, che fa diretto riferimento al "valore alcolemico", e quindi implicitamente ematico; ogni altro campione biologico che si volesse utilizzare non sarebbe viceversa in grado di soddisfare entrambe tali esigenze, scientifiche e normative.

Al momento di predisporre un protocollo per le determinazioni alcolimetriche negli ambienti di lavoro, è necessario distinguere poi due livelli di attività: il primo livello è quello strategico della pianificazione dell'attività di controllo, il secondo è quello della realizzazione pratica.

La scelta da operare tra le possibili strategie di prelievo è governata da numerosi fattori, tra i quali assume particolare rilievo l'efficacia dell'AZIONE DI CONTROLLO:

- una strategia basata su prelievi "mirati", effettuati su soggetti preavvisati, impone di affrontare il delicato argomento della scelta dei criteri per l'individuazione dei lavoratori da sottoporre ad accertamento; in questo caso, infatti, l'efficacia della strategia di controllo è limitata, e diminuisce con il tempo intercorso tra il preavviso e l'accertamento. L'esame delle curve che rappresentano il valore di alcolemia in funzione del tempo dimostra che soggetti in condizioni di grave compromissione delle proprie capacità psicofisiche, dovuta all'alcool, presentano valori alcolemici normali o prossimi alla norma dopo alcune ore. Se l'astenersi dall'assunzione di alcol dopo il preavviso è sufficiente a "normalizzare" le condizioni di alcolemia ai livelli considerati accettabili per una data attività, la strategia di controllo non sortisce alcun effetto di deterrenza, ed è inidonea a tutelare sia il singolo dipendente che i soggetti terzi dalle conseguenze di incidenti dovuti allo stato di ebbrezza alcolica;
- l'efficacia della strategia di tutela è certamente massima, viceversa, se si effettuano prelievi "a sorpresa" sui soggetti selezionati; una selezione casuale (random), seguita da un accertamento effettuato con un preavviso minimo, rappresenta dunque la strategia più idonea ad individuare individui che violano le norme di sicurezza relative al … divieto di assunzione di bevande alcoliche durante il lavoro, mettendo a repentaglio la propria e l'altrui incolumità.

Per la realizzazione pratica dell'attività di controllo, è altresì opportuno valutare che accertamenti rapidi, di facile esecuzione e di costo contenuto possono essere realizzati facendo seguire ad un'analisi di "primo livello", o di screening, un'analisi di "secondo livello", o di conferma.

Le ANALISI DI SCREENING devono garantire un numero minimo di "falsi negativi", cioè di campioni che non saranno sottoposti ad ulteriori accertamenti; le ANALISI DI CONFERMA, che necessitano di tempi maggiori, ed hanno costi più elevati, devono invece garantire la certezza del risultato positivo, in termini non solo analitici ma anche giuridici.

Gli esami di screening possono essere effettuati sull'aria espirata, con apparati e modalità analoghe a quelle dei controlli previsti dal NCS; mentre le indagini di conferma devono essere effettuate sul sangue.

Il test sull'aria espirata offre poi, tra i diversi vantaggi, anche quello di limitare il prelievo ematico, invasivo, ai soli soggetti "positivi" alle analisi di primo livello.

## PROTOCOLLO OPERATIVO PROPOSTO

Considerate siffatte premesse metodologiche, alla luce delle attuali conoscenze tecnico-scientifiche e tenendo conto della necessaria concretezza della sua applicabilità in ambito lavorativo, i punti qualificanti dell'iter procedurale che si intende sottoporre all'attenzione dei Medici del Lavoro sono rappresentati dai seguenti.

1. Valutazione preventiva del numero di controlli da effettuare, sulla base della tipologia dell'azienda e del numero di lavoratori potenzialmente a rischio, di concerto con il Datore di lavoro, il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, ed i Rappresentati dei Lavoratori per la Sicurezza [anche in attuazione del disposto ex art. 17, c. 1, l. a), D.Lgs. 626/94].
2. Predisposizione di una nota informativa, destinata a tutti i lavoratori interessati e che li renda edotti non solo del tipo di indagine cui potranno essere sottoposti [in ottemperanza del disposto ex art. 15, L. 125/2001], ma anche delle MODALITÀ di esecuzione degli accertamenti e delle CON-

SEGUENZE in caso di risultati positivi e/o di rifiuto/mancata collaborazione all'accertamento [si veda in merito anche il Parere del 15.12.2005 a firma del Garante per la Protezione dei Dati Personali, in tema di "trattamento sanitario" obbligatorio, ex art. 32 della Costituzione].

3. Elaborazione di uno specifico modello, da sottoporre al dipendente in occasione dell'accertamento, al fine di ottenere il relativo consenso informato, sia per il test di screening che per l'eventuale analisi di conferma [l'identificazione del soggetto e la sottoscrizione del consenso rappresentano infatti due momenti essenziali della procedura e sono legati alla natura "forense" dell'attività del controllo].
4. Dosaggio dell'alcolemia nell'aria espirata all'inizio del turno di lavoro.
5. Dosaggio dell'alcolemia nell'aria espirata, random, durante il turno di lavoro.

   Per entrambi questi controlli preliminari si possono utilmente impiegare dei "test precursori" (pre-test), non invasivi, costituiti da dispositivi monouso, di tipo colorimetrico; sul mercato ne esistono attualmente numerosi esempi (i.e. "Alcooltest Fiala CEC1", cromo esente, precisione del 97%, lettura in 60 sec.), già ampiamente utilizzati dalla Polizia di Stato [ex art. 186, NCS, conformi anche alla Circolare del Ministero dell'Interno, Dip. di Pubblica Sicurezza, n. 300/A/1/421757109/42 del 29.12.2005]. Si tiene ad annotare, in proposito, che l'applicazione dei pre-test permette un grande numero di controlli, bassi costi, facile applicabilità, ed elevata attendibilità del dato in caso di negatività.
6. Se il livello di alcol nell'aria espirata risulta > 0.3 g/l in almeno due determinazioni concordanti, effettuate ad un intervallo di tempo di 5 minuti, a primaria tutela del dipendente, sarà effettuato un prelievo ematico di sangue venoso periferico per la conferma del dato [secondo livello di indagine].

Le regole per il prelievo ematico devono tener conto della sede anatomica del prelievo, ed altresì che la detersione della sede deve essere effettuata con mezzi non alcolici. Il volume di campione ematico deve essere di 4-5 ml, da immettere in due distinte provette eparinizzate, opportunamente contraddistinte e del volume non superiore ai 5 ml. Le provette devono essere chiuse immediatamente con tappo a tenuta, ed una delle due deve essere sigillata a firma del Medico Competente e del lavoratore per un'eventuale successiva "controanalisi". Per la conservazione ed il trasporto, i campioni devono essere mantenuti a temperature comprese tra 0 e +4 °C; per il campione della controanalisi deve essere garantita una temperatura di conservazione di -20°C.

L'accertamento dell'alcolemia "di conferma" sarà eseguito il prima possibile, e comunque non oltre 10 giorni dal momento del prelievo; mentre il campione per l'eventuale controanalisi, dovrà essere conservato per 6 mesi, salvo diversi accordi aziendali. La metodica analitica elettiva è quella gascromatografica in "spazio di testa" [head space, HS, per composti aeriformi in equilibrio con un liquido], con opportuno standard interno e curva di taratura nell'intervallo 0,2-3,0 g/l; la risposta del dato ematico dovrà essere corredata dalla documentazione analitica [tracciati gascromatografici] relativi al singolo caso.

La procedura di secondo livello proposta risulta peraltro quella già adottata, ed ampiamente sperimentata, in ambito scientifico/forense e contiene tutte le necessarie garanzie richieste, sia di tipo analitico che di tutela delle diverse figure interessate.

La sequenza di tutte le diverse operazioni, elencate nei punti da 1. a 6., deve infine essere resa francamente "tracciabile", secondo gli attuali standard dei SISTEMI DI QUALITÀ aziendali (2).

## DISCUSSIONE

L'approccio applicativo considerato è mirato a definire e codificare in termini chiari, corretti, condivisibili e verificabili, una procedura idonea, specie laddove si tratti di situazioni di difficile gestione, quali quelle inerenti i controlli alcolimetrici sui lavoratori (15).

Un simile approccio risulta tanto più importante se si considera che il disposto normativo richiede il riconoscimento puntuale di uno stato di INTOSSICAZIONE ACUTA di origine alcolica, e non piuttosto una diagnosi clinico-laboratoristica di abuso cronico [come di recente evidenziato da alcuni autori] (14, 16).

La finalità della procedura presentata, in ultima analisi, è quella di predisporre degli "strumenti operativi" a disposizione del Medico del Lavoro Competente che coniughino le esigenze di eseguire gli accertamenti mirati alla sicurezza dei dipendenti - presupposto fondamentale per una compiuta attuazione normativa - con una reale fattibilità in ambito lavorativo, a costi contenuti e nel pieno rispetto delle varie figure aziendali interessate al problema (7, 12).

## BIBLIOGRAFIA

1) Bertol E., Mari F., Lodi F., Marozzi E. (Eds.), Trattato di tossicologia Forense. 2a ed., CEDAM, Padova, 2000
2) Bova M., Cardoni F., Simonazzi S., Ricciardi Tenore G., Total quality management: proposal of guidelines for occupational health services and radioprotection services. In Atti 12th Congress ICOH, Modena 13-16 ottobre 2004. Abstract Book, ICOH, Modena, 2004, 12
3) Brandenberger H., Brandenberger R., Halder K., Determination of alcohol levels in the body. In: Brandenberger H., Maes R.A.A. (Eds.) "Analytical toxicology for chemical, forensic and pharmaceutical chemists". W. de Gruyter Ed., Berlin, 1997, 141
4) Cardoni F., Simonazzi S., Lopez A., La determinazione dell'alcolemia: una nuova incombenza del medico competente? In: Atti 64° Congr Naz SIMLII, Roma, 15-16 ottobre 2001. G Ital Med Lav Erg 2001; 23 (3): 300
5) Cingolani M., Frati P., Froldi R., Qualche utile considerazione giuridica e tecnico-applicativa in tema di accertamenti previsti per alcol e stupefacenti dagli articoli 186 e 187 del codice della strada. Zacchia 2000; 18 (1-2): 75
6) Drummer O.H., The forensic pharmacology of drugs of abuse. Arnold Ed., London, 2001, 273
7) Giorgi I., Vittadini G., Omodeo O., Biscaldi G., Alcolismo in ambito lavorativo. In: S.M. Candura (Ed.), Atti Conv "Lavoro e Psicopatologia", Pavia, 26 febbraio 1999. G It Med Lav Erg 2000; 22 (1): 47
8) Goullé J.P., Lacroix C., Alcoolémie: aspects médico-legaux. J Med Leg 2000; 43 (1): 17
9) Jones A.W., Andersson L., Influence of age, gender, and blood-alcohol concentration on the disappearance rate of alcohol from blood in drinking drivers. J Forens Sci 1996; 41 (6): 922
10) Labianca D.A., Simpson G., Medicolegal alcohol determination: variability of the blood to breath-alcohol ratio and hits effect on reported breath: alcohol concentrations. Eur J Clin Chem Clin Biochem 1995; 33: 919
11) Lands W.E., A review of alcohol clearance in humans. Alcohol 1998; 15 (2): 147
12) Lanzetta B.M., Problematiche dell'ebbrezza alcolica nella guida. In: S.M. Candura, S. Strambi, F. Candura (Eds.), Atti 2° Conv Naz "La tutela della salute nelle forze dell'ordine", Pavia, 25-26 giugno 2004. G Ital Med Lav Erg 2006; 28 (l): 106
13) Lopez A., Cardoni F., Bova M., et al., Determinazione dell'alcolemia nel personale aeronavigante: proposta di protocollo operativo. In: Atti 66° Congr. Naz. SIMLII, Bari, 15-18 ottobre 2003. G Ital Med Lav Erg 2003; 25 (3, suppl): 188
14) Paraluppi P., Luoghi di lavoro e assunzione di alcool: quali gli accertamenti sanitari consentiti?. Ambiente & Sicurezza 2007; 15(31 luglio): 34
15) Simonazzi S., Cardoni F., Procedure applicative di qualità per i servizi di Medicina del Lavoro: l'esperienza quadriennale di un policlinico universitario. In Atti 69° Congr. Naz. SIMLII, Montesilvano, 26-28 ottobre 2006. G Ital Med Lav Erg 2006; 28 (3): 363
16) Spigno F., Debarbieri N., Traversa F., Lavoro e dipendenza da sostanze psicoattive: idoneità alla mansione e prospettive di prevenzione alla luce delle recenti innovazioni normative. G Ital Med Lav Erg 2007; 29 (2): 158

## P-24

# ATTIVITÀ LAVORATIVA ED USO/ABUSO DI ALCOL: LE PROBLEMATICHE

B. Persechino, S. Iavicoli

*ISPESL - Dipartimento di Medicina del Lavoro, Monteporzio Catone (RM)*

**Corrispondenza:** dott.ssa Benedetta Persechino, ISPESL, DML - Via Fontana Candida, 1 - 00040 Monteporzio Catone (RM)

**RIASSUNTO.** Nel 2001, in Italia, è entrata in vigore la Legge n. 125 "Legge quadro in materia di alcol e di problemi alcolcorrelati". Secondo

l'OMS, circa il 10-30% degli incidenti sul lavoro sarebbero correlati all'uso di alcol. L'uso di bevande alcoliche può provocare, in ambiente lavorativo, un incremento anche notevole dei rischi sia diretti, a causa della compromissione psicofisica, sia indiretti causati dall'effetto sommatorio delle bevande alcoliche con tossici industriali. Anche con tassi bassi di alcolemia, il tempo di reazione diviene più lungo, la frequenza di errori in risposta a stimoli visivi o uditivi è più alta e così il rischio di infortuni diviene considerevole. Inoltre, i problemi di performance lavorativa correlati all'alcol possono essere causati non solo dal bere durante il lavoro, ma anche dal bere forti quantità di alcolici in orario extralavorativo. In particolare, l'art. 15 della L 125/01, nell'ambito delle disposizioni sull'uso dell'alcool nei luoghi di lavoro, vieta sia l'assunzione sia la somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche nelle attività lavorative ad alto rischio per la sicurezza. In tale contesto, la norma attribuisce il potere-dovere di effettuare i controlli alcolimetrici in modo esclusivo al medico competente ed al servizio di medicina del lavoro, prevenzione e sicurezza delle aziende sanitarie locali.

***Work and alcohol abuse: the issues***

***ABSTRACT.*** *Law n. 125 "Framework law regarding alcohol and alcohol related problems" came into force in Italy in 2001. According to WHO, approximately 10-30% of work accidents would be alcohol-related. Alcoholic beverages at workplace may produce an even remarkable increase of direct risks, because of psychophysical alteration and indirect risks produced by added effect of alcoholic beverages with industrial toxic substances. Even with low alcohol rates, the reaction time becomes longer, error frequency in response to visual or hearing stimulations is higher and hence the risk of accidents becomes sensible. Besides, alcohol-related working performance problems may be caused not only by drinking at work but also by drinking a lot of alcoholic beverages outside working time.*

*In particular, art.15 of L 125/01 in compliance with alcohol use at workplace, forbids consumption or administration of alcoholic and superalcoholic beverages during activities at high risk for safety.*

*In this context, the norm provides power-duty to make alcoholmetric concentration checks only to company physician and prevention and safety occupational health service of national health units.*

Secondo quanto riportato nel Piano Sanitario Nazionale (P.S.N.) 2006-2008, l'uso di alcol e droghe potrebbe costituire un cofattore nella genesi degli infortuni: anche il PSN 2003-2005 aveva sottolineato che coloro che abusano di alcolici risultano più spesso inclini a comportamenti ad alto rischio quale, ad esempio, il lavoro in condizioni psico-fisiche inadeguate. Il "Piano Nazionale Alcol e Salute 2007-2009", di recente divenuto operativo, ha individuato, tra le aree strategiche per raggiungere gli obiettivi prefissati, quella relativa agli "ambienti e luoghi di lavoro".

In Italia non esiste un sistema di monitoraggio dell'impatto che l'uso di sostanze psicoattive ha sulla sicurezza nei luoghi di lavoro; i dati cui è possibile fare riferimento sono rappresentati dalle stime dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (O.M.S.) e da quelle dell'International Labour Office (I.L.O.) che pongono tra il 4 ed il 20% gli infortuni sul lavoro causati dall'uso di bevande alcoliche; in studi ambientati negli Stati Uniti è riportato che l'alcol è coinvolto nel 9,4% di tutti gli infortuni sul lavoro ad esito mortale, esclusi quelli stradali.

Nell'ambito della medicina del lavoro le problematiche connesse alla gestione dell'uso/abuso di alcol e delle conseguenti ripercussioni in ambito lavorativo è stata identificata quale tematica emergente (1).

La Legge 125/2001 dedica l'art. 15 alle "Disposizioni per la sicurezza sul lavoro", prevedendo il "…divieto di assunzione e di somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche…" per "…attività lavorative che comportano un elevato rischio di infortuni sul lavoro…" e la possibilità di effettuare, da parte del medico competente ai sensi del DLgs 626/94 e s.m.i. o dei medici del lavoro dei servizi per la prevenzione e la sicurezza negli ambienti di lavoro con funzione di vigilanza, "controlli alcolimetrici".

Il ritardo con il quale è stata emanata la prevista norma, (Provvedimento 16/03/2006 della Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano), di elencazione delle attività lavorative ad elevato rischio, lista da considerare esaustiva e non esemplificativa, unitamente alle problematiche connesse "controlli alcolimetrici", quali, ad esempio, la tipologia di tests da eseguire, la modalità ed il momento di esecuzione degli stessi, con le relative implicazioni etiche, ancora oggi, dopo più di cinque anni dell'entrata in vigore della L. 125/01, determinano una lacuna applicativa della suddetta norma di tutela.

Il suddetto Provvedimento, confermando l'applicazione, in relazione alla peculiarità dei compiti istituzionali e delle esigenze connesse all'espletamento delle correlate mansioni, al personale delle Forze armate, delle Forze di Polizia e degli altri Corpi armati e del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, delle disposizioni previste dai rispettivi ordinamenti in materia di idoneità fisica, psichica ed attitudinali al servizio, riporta, nell'Allegato I un elenco di 14 voci di settori di attività lavorativa che "comportano un elevato rischio di infortuni sul lavoro ovvero per la sicurezza, l'incolumità o la salute dei terzi" per le quali si fa divieto di assunzione e di somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche.

L'elenco di attività lavorative per le quali vietare l'assunzione e la somministrazione di bevande alcoliche è stato formulato tenendo conto delle lavorazioni nelle quali l'assunzione di bevande alcoliche può causare un significativo incremento sia della gravità dell'evento lesivo, sia della frequenza dello stesso.

In considerazione che la vigente normativa di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori prevede la cosiddetta "valutazione" dei rischi, relegando al precedente assetto normativo il concetto di "tabellazione" dei rischi, risulta quantomeno critica una lista di lavorazioni così come concepita dal suddetto Provvedimento, soprattutto, in quanto non permette deroghe.

Individuate, pertanto, con il Provvedimento 16 marzo 2006, le attività lavorative ad alto rischio per la sicurezza, per le stesse vige (art. 15, comma 1) il "divieto di assunzione e somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche" divieto che, non essendo ulteriormente definito, è da intendersi come "assoluto", per i seguenti motivi:

- il lavoratore, la cui attività lavorativa rientra nell'elenco di cui al Provvedimento del 16 marzo 2006, deve presentarsi al lavoro completamente sobrio e, pertanto, il divieto di assunzione di alcol non deve essere letto nei termini di "bere sul posto di lavoro", ma anche divieto di bere alcolici al di fuori della sede di lavoro nelle ore precedenti all'inizio del turno;
- i "controlli alcolimetrici", di cui all'art. 15 comma 2, non prevedono un "valore limite" e, quindi, sono effettuati per valutare una qualunque assunzione di bevande alcoliche (art. 1 c. 2 "…prodotto contenente alcol alimentare con gradazione superiore a 1,2 gradi di alcol…") e non, come invece previsto in altri dispositivi di legge, lo "stato di ebbrezza".

Relativamente alla previsione di cui al comma 2, e cioè "i controlli alcolimetrici possono essere effettuati esclusivamente…", essa indica una discrezionalità, non un obbligo e, pertanto, ne deriva che tali controlli non vanno inseriti, sic et sempliciter, nella sorveglianza sanitaria, ex art. 16 del DLgs 626/94 e s.m.i., effettuata dal medico competente. Tale interpretazione è confortata dal fatto che gli stessi controlli possono essere eseguiti anche dai medici del lavoro degli organi di vigilanza; nel vigente assetto normativo nazionale di tutela della salute e sicurezza del lavoratore non è previsto, in nessun caso, tranne che per determinati rischi lavorativi, per i quali, comunque, l'intera formulazione del giudizio di idoneità è attualmente demandata alla ASL, che l'organo di vigilanza effettui dei controlli intesi come esami di laboratorio e/o strumentali. Inoltre, il disposto secondo cui i controlli alcolimetrici possono essere effettuati "esclusivamente" dal medico competente, genera ulteriori perplessità in quanto non è chiaro se sta a significare che, "materialmente", deve essere il medico competente ad effettuare il suddetto controllo o è da interpretare in senso unicamente "dispositivo" (4).

Numerose sono le problematiche, comprese le implicazioni etiche, connesse ai "controlli" previsti dall'art. 15 della L.125/2001, quali, ad esempio, la tipologia di tests da eseguire, la modalità ed il momento di esecuzione degli stessi nonché la gestione dei risultati da parte del medico competente, nel pieno rispetto della privacy (2,3,4,5,6).

Proprio in materia di tutela della Privacy, ad esempio, il Garante, chiamato ad esprimere un Parere in data 15/12/05 in merito alla individuazione delle mansioni ex art. 125 del DPR 309/90 ("Testo unico delle leggi in materia di disciplina degli stupefacenti e sostanze psicotrope, prevenzione, cura e riabilitazione dei relativi stati di tossicodipendenza"), partendo dalla considerazione che la tematica trattata presenta una particolare delicatezza "sia per la sicurezza, l'incolumità e la salute di terzi e della collettività, sia per i diritti fondamentali dei lavoratori interessati", invitava ad evidenziare il fatto che "gli esami complementari vanno ese-

guiti solo se ricorrono fattori sintomatici di una "dipendenza" da sostanze stupefacenti o psicotrope, anziché solo di un uso -anche occasionale- delle sostanze medesime"; inoltre, sollecitava ad individuare con precisione "la casistica degli incidenti sul lavoro che possono imporre un esame complementare tossicologico" in quanto "attualmente si prevede che debbano essere sottoposti a tale esame tutti i lavoratori comunque coinvolti a qualsiasi titolo in un incidente sul lavoro, anche senza colpa e senza una qualche attinenza ad un fattore sintomatico di una tossicodipendenza. L'obbligo di sottoporsi ad esame tossicologico dovrebbe essere invece previsto proporzionatamente solo in presenza di incidenti che, per le loro caratteristiche e valutando il profilo comportamentale degli interessati coinvolti, si rivelino appunto sintomatici di una tossicodipendenza".

L'art. 186 del Codice della Strada stabilisce, al c.1, il divieto di guidare in "stato di ebbrezza", cioè con un valore alcolemico superiore a 0.5 g/l (c.6). Gli organi di Polizia Stradale, (c. 4) "possono sottoporre i conducenti ad accertamenti qualitativi non invasivi o a prove, anche attraverso apparecchi portatili" e, sia in caso di esito positivo di questi ultimi, sia "in ogni caso di incidente ovvero quando si abbia altrimenti motivo di ritenere che il conducente del veicolo si trovi in stato di alterazione psicofisica derivante dall'influenza dell'alcool, gli organi di Polizia stradale… hanno la facoltà di effettuare l'accertamento con strumenti e procedure determinati dal regolamento". Il "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada", all'art. 379, indica sia la metodica di determinazione dello stato di ebbrezza (analisi dell'aria alveolare espirata), sia la definizione di "stato di ebbrezza" (in base al valore della concentrazione di alcol nell'aria alveolare espirata, la concentrazione alcolemica deve superare 0. g/l in almeno due determinazioni concordanti effettuate ad un intervallo di tempo di 5 minuti), sia il tipo di apparecchiatura (etilometro rispondente a determinati requisiti e dotato di apposita stampante per la prova documentale). Pertanto, il Codice della Strada attualmente in vigore, prevede "accertamenti qualitativi non invasivi" attraverso metodiche non standardizzate né validate che possono essere utilizzate, alla stregua di altri screening tossicologici, come di sospetta non negatività; sui soggetti riscontrati positivi, può essere eseguito l'accertamento con gli strumenti e le procedure determinate dal Regolamento.

Da quanto sopra richiamato, sia il Parere del Garante per la protezione dei dati sia le disposizioni contenute nel Codice della Strada e nel suo Regolamento di esecuzione ed attuazione, per quanto in ambiti diversi, forniscono indicazioni senz'altro più precise rispetto a quelle dell'art. 15 della L. 125/2001 che invece restano senza soluzione o, comunque, aperte a tutta una gamma di possibili soluzioni. Il legislatore, avendo utilizzato, nella L. 125/01, il termine "controlli alcolimetrici", ha forse inteso unicamente una tipologia di test che "misurasse" la quantità di alcol presente nel soggetto; è pur importante sottolineare che, se il divieto di assunzione è da intendersi "assoluto", risulterebbe non influente, ai fini della somministrazione della sanzione, conoscere l'entità dell'assunzione; è pur vero, comunque, che nella norma non è previsto alcun valore limite superato il quale si abbia la violazione dell'obbligo.

Relativamente ai controlli, il momento della loro effettuazione non sembrerebbe vincolato alla sorveglianza sanitaria ex art. 16 DLgs 626/94 e s.m.i.; in effetti, per alcune delle attività lavorative elencate nel Provvedimento, non vige l'obbligo di tale sorveglianza. Inoltre, è da tener presente che l'efficacia dei controlli alcolimetrici effettuati con preavviso diminuisce con il tempo intercorso tra il preavviso stesso e l'esecuzione del test.

Probabilmente, gli unici momenti da considerare "certi" per l'effettuazione di controlli alcolimetrici sono quelli, mutuati dal Codice della Strada, cioè in ogni caso di infortunio o quando si ha motivo di ritenere che il lavoratore si trovi in stato di alterazione psicofisica derivante dall'influenza dell'alcool durante il turno di lavoro. Eventuali altri momenti di effettuazione dei controlli potrebbero essere scelti "random" evitando, in ogni caso, qualunque tipo di discriminazione nella scelta dei soggetti da sottoporre al test (2,3,4).

Alla luce delle attuali conoscenze scientifiche e tenendo conto della effettiva applicabilità nel contesto lavorativo, potrebbero essere utilizzati dei "test precursori" o "pre-test", non invasivi, costituiti da dispositivi monouso, di tipo colorimetrico, già utilizzati dal personale della Polizia di Stato per adempiere a quanto previsto dall'art. 187 del Codice della Strada; l'utilizzo di tali pre-test permette un grande numero di controlli, bassi costi, facile applicabilità ed, in caso di negatività, un'elevata attendibilità del dato. In caso di positività del pre-test andrebbe eseguito, successivamente, il dosaggio dell'alcolemia nell'aria espirata, per mezzo di etilometro dotato di apposita stampante per la prova documentale; il prelievo ematico andrebbe effettuato, quale conferma del dato, solo previo consenso scritto del lavoratore e seguendo tutte le prescrizioni previste dal protocollo operativo.

In considerazione delle premesse riportate, alla luce delle attuali conoscenze tecnico-scientifiche e normative, è necessario predisporre una informativa scritta destinata a tutti i lavoratori coinvolti al fine di renderli edotti non solo del tipo di indagine cui potrebbero essere sottoposti, ma anche delle modalità di esecuzione degli accertamenti e delle conseguenze, in caso di risultati positivi dei controlli o di rifiuto di sottoporsi ad essi.

Le problematiche connesse alla gestione del controllo dell'assunzione/somministrazione di alcol in ambiente di lavoro hanno coinvolto anche organismi internazionali quali l'International Labour Office (I.L.O.), l'Organizzazione Mondiale della Sanità (O.M.S.).

Secondo l'O.M.S., i test di dépistage delle dipendenze in ambiente di lavoro sono difficilmente conciliabili con il concetto di promozione della salute; la questione dell'opportunità o necessità di effettuare test ai lavoratori dipende, il più delle volte, dalla percezione che si ha del fenomeno del consumo di alcol sul lavoro e dei suoi possibili effetti dannosi. Pur essendo la sicurezza l'obiettivo principale, secondo l'OMS, tuttavia è necessario mantenere un giusto equilibrio tra questa e l'obbligo di sottrarre i lavoratori a qualunque discriminazione; in ogni caso, l'importante è evitare che l'utilizzazione di test di dépistage diventi una soluzione semplice e veloce ad un complesso problema sociale.

L'I.L.O. ha pubblicato (3) una raccolta di direttive operative sulle dipendenze sui luoghi di lavoro con l'obiettivo generale di prevenire, ridurre e gestire tale questione come un qualunque altro problema sanitario; in relazione alle differenti situazioni normative presenti nei vari Paesi ed alle specificità dei diversi luoghi di lavoro, le considerazioni di ordine etico sono uno dei punti più importanti da risolvere prima di mettere in pratica qualsiasi programma di prevenzione delle dipendenze sui luoghi di lavoro che, in ogni caso, dovrà integrarsi con le disposizioni normative previste per garantire la qualità della vita professionale, i diritti dei lavoratori e la sicurezza al lavoro. In particolare l'I.L.O., che si è già occupato di problemi etici e di tutela della privacy, nel documento "Management of alcohol-and drug-related issues in the workplace" e, più recentemente, in "Ethical issues in workplace drug testing in Europe" consiglia la definizione di una dettagliata procedura al fine di poter facilmente verificare la bontà delle varie fasi operative.

L'argomentazione più spesso utilizzata, e forse anche la meno contestata, a favore dell'introduzione dei test per le dipendenze sui luoghi di lavoro, riportata dall'I.L.O., è senz'altro quella della "tutela della sicurezza" e, quindi, la giustificazione è quella della "ragionevole necessità"; i lavoratori che occupano posti di lavoro "critici" in termini di sicurezza non dovrebbero essere sotto l'influenza di droghe, alcol compreso, in quanto potenziali fonti di pericolo per se stessi, per i colleghi e per terzi. Pur tuttavia, come sottolinea l'I.L.O., "…non esiste una definizione universalmente accettata di postazione sensibile in termini di sicurezza…" e ciò ha portato e porterà ad una serie di interpretazioni nei vari Paesi.

Ad esempio, la "Commission Canadienne des droits de la personne", con il termine di "posto critico per la sicurezza", ha definito "un lavoro per il quale l'alterazione delle facoltà attribuibile al consumo di droghe o alcol potrebbe presentare un rischio importante e diretto di infortunio per il lavoratore, altre persone o l'ambiente. La determinazione del carattere critico di un posto deve prendere in considerazione il ramo di attività, l'ambiente di lavoro e la partecipazione diretta del lavoratore ad un'attività che presenta un rischio elevato…".

Fermo restando l'opinione, comunemente accettata, che i test alcolimetrici, ma unicamente se adatti a misurare un eventuale decadimento di capacità psicomotorie, potrebbero essere eseguiti solo su lavoratori che occupano un "posto critico per la sicurezza", resta il problema sul momento dell'esecuzione.

Sia l'I.L.O. che la "Commission Canadienne des droits de la personne" ritengono che i tests eseguiti in pre-assunzione non siano ragionevolmente necessari; i test effettuati "random" durante il lavoro, così come in seguito ad infortunio o dopo un "quasi infortunio", sono ammessi in quanto permettono di valutare il grado di un'eventuale diminuzione delle facoltà psicomotorie; non vanno comunque eseguiti se esiste prova che la responsabilità dell'infortunio è legata ad un problema tecnico e non al "fattore umano".

L'I.L.O. sottolinea che, comunque, in caso di introduzione dei test delle dipendenze, anche se per attività lavorative "critiche per la sicurezza", i lavoratori devono essere adeguatamente informati sul significato, le

procedure e gli obiettivi che ha l'esecuzione di tale tipo di esame; viene ribadito, inoltre, che, in caso di risultato positivo al test, il lavoratore non deve andare incontro unicamente a misure disciplinari o al licenziamento, ma deve essere indirizzato verso programmi terapeutici e di riabilitazione.

È molto importante la considerazione e l'applicazione delle indicazioni contenute nel DLgs 626/94 e s.m.i.. che permettono all'azienda soprattutto di informare e sensibilizzare sui rischi lavorativi e, quindi, anche su quelli alcolcorrelati, i propri dipendenti per una migliore e più sicura l'attività lavorativa; è evidente che, senza un adeguato programma di prevenzione ed informazione, l'applicazione della norma diventerebbe solo particolarmente punitiva.

### BIBLIOGRAFIA

1) Ferrario MM, Apostoli P, Bertazzi PA, Cesana G, Mosconi G, Riboldi L. La medicina del lvaoro di fronte alle nuove sfide socio sanitarie: l'esempio delle alcol dipendenze. Med Lav 98 (6); 443-445, 2007
2) Iavicoli S, Soleo L, Palmi S, Persechino B. Il medico del lavoro e le strategie per la prevenzione degli infortuni alcol correlati. - G Ital Med Lav Erg 24:3, 288-92, 2002.
3) ILO. Management of alcohol-and drug-related issues in the workplace. An ILO Code of practice, Ginevra, 1996.
4. Persechino B, Giordano B, Palmi S, Iavicoli S. Legge 125/01: alcol negli ambienti di lavoro - G Ital Med Lav Erg. 23; 3, 316-7, 2001.
5) Persechino B, Martini A, Iavicoli S. Le problematiche dei test di dépistage delle dipendenze sui luoghi di lavoro - G Ital Med Lav Erg. 25: 3Suppl., 233-4, 2003.
6) Persechino B, Fortuna G., Rondinone B, Iavicoli S. Alcohol and work - Book of Abstracts 28th International Congress on Occupational Health, Milan, June 11-16, 268, 2006.

## P-25

# SVILUPPO DI UN PERCORSO FORMATIVO PER LE SCUOLE ORIENTATO ALLA CONOSCENZA DEL LAVORO MINORILE

G. Fortuna, F. Boccuni, C. Petyx, S. Iavicoli, M. Petyx

*ISPESL - Istituto Superiore per la Prevenzione E la Sicurezza del Lavoro, Dipartimento di Medicina del Lavoro, Centro Ricerche Monteporzio Catone, Roma*

**Corrispondenza:** Marta Petyx *Ricercatore*, Tel: +39-06-94181520, Fax:+ 39-06-94181410, marta.petyx@ispesl.it - ISPESL, Dipartimento di Medicina del Lavoro - CC OMS, V. Fontana Candida, 1 - 00040 Monteporzio Catone - Roma Italia

RIASSUNTO. Far conoscere la problematica del lavoro minorile nelle scuole primarie, partendo dal mondo e dal punto di vista del bambino, è l'obiettivo centrale del progetto ISPESL "Lavoro minorile conoscere per agire" che, attraverso strumenti educativi e metodi di comunicazione, sostiene il bambino durante l'espressione delle proprie sensazioni e del proprio messaggio al fine di sviluppare una reazione alla problematica.

Il progetto, sviluppato nell'ambito delle attività dell'ISPESL come Centro di Collaborazione dell'OMS, è rivolto primariamente alle figure di riferimento che agiscono all'interno della scuola (dirigenti scolastici, insegnanti, educatori) quali promotori della comprensione e della sensibilizzazione sul fenomeno lavoro minorile, ma anche alle famiglie e alle Istituzioni territoriali.

Tale progetto nasce con l'obiettivo di presentare un quadro generale del fenomeno considerando le cause molteplici e complesse che incidono sul benessere fisico e psicosociale del bambino e promuovere una maggiore consapevolezza delle problematiche inerenti al lavoro minorile.

Gli strumenti di osservazione e di indagine predisposti saranno utilizzati all'interno di una serie di moduli educativi che verranno adattati al contesto culturale e geografico di riferimento e all'interno dei diversi ambiti di insegnamento, permettendo ai bambini di acquisire, sviluppare ed esprimere una maggiore presa di coscienza dell'argomento.

**Parole chiave:** lavoro minorile; percorso formativo per le scuole; strumenti educativi e metodi di comunicazione.

***DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL PROGRAMME FOR SCHOOLS TO PROMOTE THE AWARENESS ON CHILD LABOUR***

***ABSTRACT.*** *The main aim of the ISPESL project "Child Labour: to know in order to take action" is to introduce the subject of the problem of child labour in primary schools.*

*This is done through pedagogical tools and communication methods, using the child's curiosity and point of view as a starting point and giving support to the child as he/she expresses his feelings, messages and emotions and at the same time, develops his own reaction to the problem.*

*This project has been developed within the activities of ISPESL as WHO Collaborating Center and addressed to all the reference figures interacting with school such as teachers, educators and headmaster, but also families and local Institutions who promote understanding and awareness on child labour.*

*The project aims at giving a general picture of the phenomenon, by focusing on the multiple and complex causes affecting the physical and psychosocial well-being of children and on fostering the increase of awareness among children on child labour issues.*

*Observation and investigation tools will be developed and used in specific training modules suited to the cultural and geographic framework of each field of teaching, in order to allow the children to acknowledge and express their better awareness on child labour.*

***Key words:*** *child labour; educational programme for schools; pedagogical tools and methods of communication.*

### INTRODUZIONE

L'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL) ha condotto molte ricerche per definire le dimensioni del lavoro minorile, superare alcuni stereotipi che ne impediscono la reale comprensione e mettere a punto efficaci azioni di contrasto. In particolare il secondo rapporto mondiale sul lavoro minorile, richiesto dal sistema di monitoraggio previsto dalla Dichiarazione dell'OIL sui principi e i diritti fondamentali del lavoro, riporta i dati sul lavoro minorile rilevati nel corso del 2004 e consente, per la prima volta, di stabilire gli andamenti del fenomeno sia su base regionale che mondiale. Nel 2004 sono stati circa 218 milioni i minori tra i 5 e i 17 anni coinvolti nel lavoro minorile, di cui 126 milioni in lavori pericolosi. La proporzione tra maschi e femmine nella fascia di età più bassa (5-11 anni) è sostanzialmente uguale, mentre nella fascia successiva (12-17 anni) i maschi predominano largamente sia nel lavoro minorile che nel lavoro pericoloso. Le tre categorie prese in considerazione dal rapporto (già presenti nel primo rapporto OIL del 2002) sono i bambini economicamente attivi, i bambini coinvolti in forme di *child labour* e i bambini che svolgono lavori pericolosi. Il confronto dei dati dei due rapporti evidenzia, in linea generale, una riduzione del fenomeno, seppur con significative differenze regionali. Nonostante ciò le stime riportate evidenziano come la problematica sia ancora diffusamente presente (Tabelle I e II), seppur in maniera quantitativamente e qualitativamente diversa, nel mondo intero.

Milioni di bambini in tutto il mondo lavorano in condizioni estremamente rischiose, mettendo a repentaglio salute, istruzione, sviluppo personale e sociale ed anche la propria vita.

**Tabella I. Stima, per gruppi di età, del lavoro minorile, dei bambini economicamente attivi e dei bambini impegnati in lavori rischiosi nel mondo, anno 2004 (Fonte OIL 2006)**

| Fasce d'età | Bambini economicamente attivi (milioni) | Lavoro minorile (milioni) | Bambini impegnati in lavori rischiosi (milioni) |
|---|---|---|---|
| 5-14 | 190,7 | 165,8 | 74,4 |
| 15-17 | 126,7 | 51,9 | 51,9 |
| **Totale** | **317,4** | **217,7** | **126,3** |

**Tabella II. Distribuzione regionale dei bambini tra 5-14 anni economicamente attivi, anno 2004 (Fonte OIL 2006)**

| Regione | Numero di bambini (in milioni) | % |
|---|---|---|
| Asia e Pacifico | 122,3 | 18,8 |
| America Latina e Carabi | 5,7 | 5,1 |
| Africa Sub Sahariana | 49,3 | 26,4 |
| Altre regioni | 13,4 | 5,2 |
| **Nel mondo** | **190,7** | **15,9** |

Per fronteggiare questo fenomeno complesso, a livello mondiale si è sviluppato uno specifico contesto normativo. In esso sono prioritarie la Convenzione dell'ONU sui diritti del fanciullo e le Convenzioni dell'OIL che grazie alle numerose ratifiche su base regionale hanno mobilitato lavoratori, imprenditori e governi nazionali, attraverso azioni concrete dei parlamenti, delle organizzazioni non governative, delle autorità locali, dei consumatori e dell'opinione pubblica in generale. Inoltre attraverso il programma internazionale per l'eliminazione del lavoro minorile (IPEC), l'OIL ha stimolato lo sviluppo di iniziative nazionali nel settore, promuovendo nuove azioni e fornendo gli strumenti per analizzare, fronteggiare la gravità del fenomeno.

L'Italia è uno dei paesi che ha condiviso i principi della Convenzione sui diritti del fanciullo e collabora con l'OIL per combattere il lavoro minorile attraverso iniziative non solo di vigilanza ma anche di prevenzione del fenomeno.

L'ISPESL, centro nazionale di riferimento per la ricerca e la sperimentazione in tema di tutela di salute dei lavoratori, nell'ambito del *Work Plan* dei Centri di Collaborazione dell'OMS, ha intensificato gli studi e la ricerca in questo importante settore. In tale contesto sta sviluppando un piano educativo rivolto alle scuole, per stimolare una riflessione e contribuire ad un "cambiamento culturale" nell'approccio a questo fenomeno.

Nella società italiana la scuola è il luogo per eccellenza nel quale si verifica l'apprendimento e avviene lo sviluppo culturale e personale delle giovani generazioni. Il lavoro minorile e la scuola hanno come protagonista il bambino e nel contesto italiano sono due realtà strettamente correlate soprattutto in riferimento al problema della dispersione scolastica.

Far conoscere la problematica del lavoro minorile nelle scuole primarie, partendo dalla curiosità e dal punto di vista del bambino, diventa quindi l'obiettivo centrale del progetto ISPESL "Lavoro minorile conoscere per agire" che, attraverso strumenti educativi e metodi di comunicazione, sostiene il bambino durante l'espressione delle proprie sensazioni, del proprio messaggio al fine di sviluppare una reazione alla problematica.

### METODOLOGIA PROPOSTA

Il progetto sviluppato dall'ISPESL è destinato ai bambini del II ciclo della scuola Primaria e prevede il coinvolgimento diretto delle figure di riferimento che agiscono all'interno della scuola (dirigenti scolastici, insegnanti, educatori) quali mediatori per una corretta comprensione e sensibilizzazione verso la tematica.

Gli obiettivi generali del Progetto riguardano:

– contribuire alla diffusione di informazioni sulla problematica e sulle dimensioni del fenomeno lavoro minorile sia a livello internazionale che nazionale;
– educare alla consapevolezza del fenomeno ed alle conseguenze che il lavoro minorile comporta sulla salute psicofisica del bambino;
– promuovere una cultura della prevenzione attraverso una sensibilizzazione delle famiglie, delle comunità locali e delle istituzioni territoriali.

Gli obiettivi specifici ed operativi, pur differenziandosi in rapporto al target di riferimento, si integrano tra loro nel rispetto dei livelli di conoscenza e competenza di ogni singolo gruppo di destinatari.

Le Attività del progetto sono state programmate in due fasi di ricerca. La prima prevede un primo contatto con i dirigenti scolastici per conoscere le caratteristiche del contesto scolastico e territoriale dove ci si trova ad operare; in questo ambito saranno centrali gli incontri con il personale didattico (insegnanti, educatori) allo scopo di testare, in ingresso, le conoscenze e la loro percezione della problematica, fornendo poi informazioni riguardo l'entità del fenomeno a livello internazionale e nazionale, i principali settori lavorativi implicati e gli effetti a breve e lungo termine sulla salute psicofisica dei minori. Gli incontri hanno, inoltre, l'obiettivo di stimolare tra il personale docente una riflessione riguardo l'eventuale incidenza del fenomeno sul territorio, il coinvolgimento o meno di minori immigrati, la correlazione tra lavoro minorile e dispersione scolastica.

La seconda fase del progetto riguarda l'operatività sui bambini: due moduli didattici sono destinati al gruppo classe con l'obiettivo di stimolare interesse e risposte emotive dei bambini sulla problematica trattata attraverso la concreta collaborazione dei docenti nell'osservazione sistematica del bambino che utilizza strumenti ludici e didattici ideati ad hoc.

La presentazione dei lavori realizzati dai bambini sulla tematica è il momento di chiusura e di trasferimento dell'iniziativa sul territorio (famiglie, comunità locali, Istituzioni) al fine di stimolare una più ampia diffusione delle conoscenze e sensibilizzazione sulla problematica.

La metodologia programmata prevede l'utilizzo di:

– interviste alle figure di riferimento presenti nella scuola;
– questionari strutturati e semi-strutturati da somministrare al personale didattico per rilevare dati quantitativi e qualitativi sulla presenza, incidenza e percezione del fenomeno sul territorio e l'eventuale correlazione con la dispersione scolastica;
– osservazione partecipata sulle dinamiche che si presentano nelle singole classi durante la presentazione delle unità didattiche e la comunicazione verbale tra docente ed alunni.

L'approccio metodologico che rende operativo il Piano educativo si basa su proposte psico-pedagogiche che coinvolgono il processo di apprendimento e di sviluppo dei bambini attraverso l'utilizzo di tecniche che comprendono sia la componente ludico-ricreativa (tecnica delle immagini; tecnica della scrittura creativa; tecnica del disegno) che dell'apprendimento (Brainstorming; Focus Group; tecnica del dibattito).

Attualmente è in corso lo studio pilota del progetto, realizzato presso una scuola elementare multietnica posta in un quartiere periferico di un grande centro urbano, al fine di verificare la metodologia di indagine e didattica programmata e l'efficacia del Piano educativo presentato.

### BIBLIOGRAFIA

Di Gregorio R., Scream stop al lavoro minorile, sostenere i diritti dei bambini attraverso l'educazione, l'arte ed i Media. Centro internazionale di Formazione dell'ILO. Torino 2004.

Hurst P., Le travail dangereux des enfants: un enjeu pour l'Europe. Magazine de l'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail. N. 9. 21-25. Luxembourg. 2007.

International labour office, A future without child labour. Global report under the follow-up to the ILO Declaration on fundamental principles and rights at work. Conferenza Internazionale del Lavoro. 90a session. 2002. Rapporto I. Ginevra. 2002.

International labour office, The end of child labour: Within reach Report. Global Report under the follow-up to the ILO Declaration on Fundamental Principles and Rights at Work. Conferenza Internazionale del Lavoro. 95th Session 2006 Report I (B). Ginevra. 2006

Megale A., Teselli A., Rapporto IRES-CGIL. Lavori minorili e percorsi a rischio di esclusione sociale: famiglie, istruzione, diritti. Ed. Ediesse. Roma. 2006

Petyx M., Pera A., Grandi C., Iavicoli S., Lavoro minorile: la prospettiva italiana ed il contributo dell'ISPESL. In Protecting our future. Monografia Ispesl CC OMS. Roma 2003

Unicef, I bambini che lavorano, Collana Temi n. 1. Roma. 2000

## P-26

## FATTORI DI RISCHIO PER IL TABAGISMO NEI GIOVANI APPRENDISTI

A. Messineo[1], M. Leone[2], S. Sanna[3], A. Imperatore[4], L. Dimitri[1]

*[1] ASL RM H Albano (RM)*
*[2] SPRESAL ASL RM H Genzano (RM)*
*[3] SPRESAL ASL RM H Velletri (RM)*
*[4] SPRESAL ASL RM H Ciampino (RM)*

### INTRODUZIONE

Il fumo di tabacco rappresenta la più importante causa prevenibile di malattia, disabilità e mortalità nei soggetti in età lavorativa dei paesi industrializzati, costituendo uno dei più gravi problemi di sanità pubblica a livello mondiale. In Italia, secondo i dati ISTAT dell'indagine multiscopo "Condizioni di salute e ricorso ai servizi sanitari dicembre 2004- marzo 2005", fuma il 33,2% dei maschi di età compresa tra 20-24 aa ed il 21,8%. delle femmine nella stessa fascia di età. Il numero medio di sigarette fumate è rispettivamente di 13,7s/die per i maschi e 10,7 s/die per le femmine. L'abitudine al fumo tra i giovani lavoratori è tuttavia più grave e diffusa. È nota inoltre l'interazione, con effetto additivo o spesso moltiplicativo, del fumo di sigaretta con altri fattori di rischio lavorativi (agenti chimici pericolosi, agenti cancerogeni, radiazioni ionizzanti). Lo studio si prefigge di identificare le popolazioni lavorative in età giovani-

le più a rischio quale target prioritario per la promozione di interventi mirati contro il tabagismo.

### MATERIALI E METODI

In occasione della visite medica eseguite nell'anno 2006-07 presso il Servizio PRESAL della ASL RM H sono stati raccolti ed elaborati statisticamente i dati anamnestici, comprendenti anche un questionario per il tabagismo, della cartella sanitaria ambulatoriale di 566 apprendisti; i soggetti reclutati nel nostro studio sono 323 maschi (57,07%) e 243 femmine (42,93%) ed hanno un'età compresa tra i 17 ed i 31 anni (età media 22,39 e DS 2,84).

### RISULTATI

Nel campione preso in esame i fumatori sono complessivamente 244 (43,11%) di cui 159 maschi (65,16%) e 85 femmine (34,84%) che fumano in media rispettivamente 11,74 s/die e 9,57 s/die. I non fumatori sono 322 (56,89%) di cui 164 maschi (50,93%) e 158 femmine(49,07%). Nel gruppo con titolo di studio di scuola media inferiore il numero dei fumatori è pari a 133 (54,5%) di cui 93 (69,92%) maschi e 40 (30,08%) femmine mentre in quelli che hanno conseguito un titolo di studio superiore i fumatori sono111 (45,5%) di cui i maschi sono 66 (59,46%) e le femmine sono 45 (40,54%). Tra coloro che hanno avuto una pregressa attività lavorativa i fumatori sono 192 (78,68%) e tra questi i maschi sono 127 (66,15%) e le femmine 65 (33,85%) mentre in coloro che non hanno riferito precedenti esperienze lavorative i fumatori sono 52 (33,77%) di cui i maschi sono 32 (61,54%) le femmine 20 (38,46%). Coloro che hanno riferito di avere familiari che fumano sono 181 (31,98%) e tra essi i maschi sono 118 (65,19%) e le femmine 63 (34,81%); inoltre tra costoro sono soggetti fumatori 172 (70,49%) di cui di sesso maschile ben 115 (66,86%) e femminile 57 (33,14%). I fumatori che hanno riferito tentativi di smettere di fumare sono 108 (44,26%), 74 maschi (68,52%) e 34 femmine (31,48%). Coloro che però affermano di essere riusciti ad astenersi dal fumo di sigaretta per più di 6 mesi continuativi sono solo 22 soggetti (9,01%), 15 maschi (68,18%) e 7 femmine (31,82%).

### DISCUSSIONE

I dati del nostro campione dimostrano che la diffusione del tabagismo nei giovani apprendisti è più grave rispetto alla popolazione generale di pari età. I principali fattori di rischio per lo sviluppo del tabagismo tra i giovani che vengono identificati dallo studio sono il sesso maschile, la scolarità inferiore, l'ingresso precoce in età minorile nel mondo del lavoro, la presenza di familiari che fumano, il basso livello socio economico. I dati ci indicano inoltre una dichiarata volontà di un giovane lavoratore su due di voler smettere di fumare ma a cui fanno seguito purtroppo scarsi risultati. Infine le attività lavorative che svolgono i giovani più a rischio di tabagismo risultano in prevalenza proprio quelle che con maggior frequenza espongono a rischi da agenti chimici pericolosi con possibili effetti additivi o moltiplicativi. Si evidenza pertanto la necessità di intraprendere campagne mirate di informazione sui rischi del tabagismo primariamente sui gruppi più a rischio, cioè quelli di sesso maschile che terminano gli studi con la scuola dell'obbligo, che hanno fumatori in famiglia e che intendono lavorare precocemente, prima dell'ingresso nel mondo del lavoro. Sarebbe importante inoltre estendere l'informazione alle famiglie di costoro ove siano presenti parenti prossimi fumatori. Per i giovani già fumatori e appartenenti ai gruppi che sono più a rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi è urgente intraprendere azioni mirate e validate scientificamente per ridurre la dipendenza dal fumo di sigaretta.

### BIBLIOGRAFIA

1) Legge 16 Gennaio 2003, n. 3: Disposizioni ordinamentali in materia di pubblica amministrazione. Gazzetta Ufficiale n. 15 del 20 Gennaio 2003.
2) Peto R., Lopez A.D., Boreham J., Thun M. Mortality from smoking in developed countries 1950 - 2000, 2nd edition.
3) Rossi S., Carosi G., Mortali C, et al Rapporto sul fumo in Italia 2004, Dipartimento dl Farmaco, Istituto Superiore di Sanità (htpp://www.iss.it/sitp/ofad/)
4) West R., Mc Neill A., Raw M. Smoking cessation guidelines for health professional: an update, Thorax 2000, 55 pagg. 987 – 999.
5) DOXA Il fumo in Italia, 2004 (htpp://www.doxa.it/italiano/inchieste/fumo)
6) ISTAT I fumatori in Italia Dicembre 2004 - Marzo 2005, 2006.

## P-27

# CONSEGUENZE DELL'EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE DI LAVORO SUI GIUDIZI DI IDONEITÀ IN UN'AZIENDA SANITARIA OSPEDALIERA PIEMONTESE

S. Violante*, L. Gerbaudo**, B. Violante**

** Ufficio Sperimentazioni S.C. Oncologia; ** S.S. Medico Competente A.S.O. S.Croce e Carle – Via Monte Zovetto 18 - 12100 Cuneo, Italy*

**Corrispondenza:** Dr. Benedetto Violante - Ospedale Santa Croce e Carle - Via Monte Zovetto n. 18, 12100 Cuneo - Recapito telefonico 0171-641574/361 - Indirizzo e-mail: violante.b@ospedale.cuneo.it

**RIASSUNTO.** Lo scopo dello studio è di valutare l'influenza delle modifiche verificatesi nella società italiana e nella sanità sul numero di non idoneità formulate in un'A.S.O. piemontese dal 1998 al 2006. Sono stati analizzati i dati sociodemografici degli operatori sanitari (OS), suddivisi in: infermieri, medici, ausiliari, amministrativi e tecnici. Rispetto al 2000, nel 2006 sono aumentati ($p<0,001$) il numero totale di OS (+176) gli OS part-time (+274), l'età anagrafica (+2,6 anni) e l'anzianità di lavoro (+2,1 anni) - quest'ultima non tra medici e tecnici. La prevalenza delle limitazioni è stata ottenuta sommando il numero di soggetti non idonei nei periodi compresi tra 1998-2000, 2001-2003 e 2004-2006 e dividendo il risultato per il numero di OS in servizio al termine di ciascun triennio. La percentuale di limitati è cresciuta nei tre periodi dal 12,1%, al 12,7% al 16,1% ($\chi^2$ =18,6;$p<0,001$), maggiormente tra medici (+183%) e amministrativi (+71%). In ogni triennio i soggetti limitati risultano mediamente più giovani rispetto alla popolazione totale aziendale ($p<0,001$). In conclusione, i giudizi di idoneità limitata risultano in aumento ma non sono associati all'incremento dell'età anagrafica e dell'anzianità lavorativa.

**Parole chiave:** Operatori sanitari, Organizzazione, Idoneità alla mansione.

#### *CONSEQUENCES OF WORK ENVIRONMENT ON THE ABILITY JUDGMENT IN A HOSPITAL COMPANY IN PIEMONTE*

***ABSTRACT.*** *The aim of this study is to analyze whether the changes recently occurred in the Italian society and in the occupational context can influence the prevalence of job restrictions among health care workers (HCW) of the Cuneo Hospital, between 1998 and 2006. After subdivision in: nurses, physicians, auxiliary nurses, administrative staff, and technicians, sociodemographic data of HCW were collected. In 2006, the total amount (+176), number of part-time (+274), mean age (+2.6 ys) and seniority (+2.1 ys) of HCW – this latter not for physicians and technicians - were significantly increased ($p<0.001$) compared to 2000. The prevalence of job inability - obtained dividing all the new restrictions expressed for each year between 1998-2000, 2001-2003, and 2004-2006 by the number of HCW working at the end of each period – increased, respectively, from 12.1% to 12.7%, to 16.1% ($\chi^2=18.6;p<0.001$). The higher percentage of inability was observed among physicians (+183%) and administrative staff (+71%). In each period, subjects with job restrictions resulted to be younger than the whole HCW ($p<0.001$). In conclusion, the number of job restrictions is rising but it doesn't seem to be associated to the increase of age and seniority among HCW.*

***Key words:*** *Health Care Workers, Job Organization, Job Ability.*

### INTRODUZIONE

Le modifiche che si sono verificate negli ultimi anni all'interno della società e nel mondo del lavoro in Italia hanno comportato profondi sovvertimenti anche per i lavoratori della sanità. Due delle più rilevanti conseguenze che scaturiscono da tali mutamenti sono rappresentate dall'aumento dell'anzianità dei lavoratori e dalla crescita impetuosa delle problematiche di natura psicosociale. Scopo del presente studio è quello di verificare se questi cambiamenti possono influenzare il numero di giudizi di non idoneità o di idoneità limitata o con prescrizioni formulati nei confronti degli operatori sanitari dell'Azienda ospedaliera Santa Croce e Carle di Cuneo in modo da poter promuovere strategie innovative miranti ad una più adeguata "ricollocazione" dei lavoratori inidonei o usurati.

## METODI

Tramite gli elenchi forniti dall'Ufficio Personale sono stati analizzati i dati demografici e occupazionali dei dipendenti ospedalieri in servizio alla fine degli anni 2000, 2003 e 2006. I lavoratori sono stati suddivisi, in base alla qualifica espletata, in: infermieri, medici, ausiliari, amministrativi e tecnici. Tutti i dipendenti dell'azienda ospedaliera effettuano dal 1998 almeno una visita medica ogni tre anni che si conclude con un giudizio di idoneità alla mansione specifica. La prevalenza delle idoneità limitate, per intervalli di tre anni, è stata calcolata sommando il numero dei soggetti annualmente giudicati per la prima volta inidonei o idonei con limitazioni, nei periodi compresi tra 1998-2000, 2001-2003 e 2004-2006 e dividendo il valore ottenuto per il numero di operatori in servizio al 31 dicembre dell'ultimo anno di ogni triennio.

I confronti fra medie e frequenze sono stati effettuati tramite test di analisi della varianza, test t di Student e test chi quadro; sono state considerate significative differenze con valore di $p<0,05$.

## RISULTATI E CONCLUSIONI

Le caratteristiche dei lavoratori in servizio al termine degli anni 2000, 2003 e 2006 sono presentate in tabella I.

Alla fine del 2006 il numero complessivo dei dipendenti ha subito un incremento dell'8,9% rispetto al 2000. Nello stesso periodo i lavoratori part-time sono aumentati del 157% e quelli a tempo pieno sono diminuiti del 5,4%. Sia l'età anagrafica che l'anzianità di lavoro sono significativamente aumentate nel totale del campione nel periodo di tempo considerato. L'età media è cresciuta in ciascuna delle 5 tipologie di mansioni mentre, l'anzianità lavorativa è cresciuta nel personale infermieristico, ausiliario e amministrativo ma non nel personale medico e tecnico. Quest'ultimo rilievo dimostra come i dirigenti medici e gli operatori tecnici attualmente in servizio siano già più anziani al momento dell'assunzione in Azienda, rispetto a quanto si verificava in passato.

Il progressivo incremento dell'anzianità, che in pochi anni ha visto innalzare l'età media di tutti gli operatori a 41,5 anni, potrebbe rappresentare un fattore critico per l'organizzazione aziendale a causa della maggiore probabilità di eventi acuti o cronici in grado di ridurre il livello di abilità lavorativa mentre il carico di lavoro richiesto non segue un andamento parallelo al progressivo deterioramento delle funzioni biologiche individuali (1). D'altronde si potrebbe ipotizzare che fenomeni di selezione come l'healthy worker effect, la possibilità di gestire in modo autonomo alcuni compiti, la maggiore destrezza acquisita nell'esecuzione di determinate manovre e una migliore capacità di adattamento all'ambiente di lavoro rispetto ai soggetti più giovani (3), possano dimostrarsi in grado di contrastare la fisiologica usura associata all'invecchiamento e consentire ai lavoratori più anziani di mantenere una soddisfacente abilità professionale. In effetti, in ognuno dei tre trienni considerati, si è osservato che i soggetti limitati, nonostante il progressivo incremento della loro età media, erano significativamente più giovani in confronto all'intero campione (tabella II).

Rispetto al totale della forza lavoro la percentuale di lavoratori limitati è progressivamente aumentata dal 12,1% nel 2000, al 12,3% nel 2003, al 16,1% nel 2006 ($\chi^2=18,6$; $p<0,001$) (tabella III).

Il rapporto tra soggetti limitati e idonei, nel confronto tra i tre differenti trienni, ha mostrato nel periodo 2004-2006 un rilevante incremento in tutte le categorie professionali, tranne nel personale tecnico, ma ha raggiunto una significatività statistica solo fra i dirigenti medici e gli ausiliari. La frequenza più elevata di limitazioni è stata riscontrata tra gli ausiliari (26,9% della categoria) e fra gli infermieri (18,3% della categoria). Si tratta di mansioni che tradizionalmente, a causa delle loro caratteristiche, espongono i lavoratori a numerosi e importanti rischi per la salute (4). L'aumento dei giudizi di idoneità limitata in queste due categorie di operatori, potrebbe essere correlato al maggior carico di lavoro dovuto alla crescente richiesta di efficienza in ambito sanitario. L'incremento rispetto al 1998-2000 del numero di limitazioni registrato nel periodo 2004-2006 è stato percentualmente molto più forte fra i medici (+183%; $p<0,01$) e gli amministrativi (+71%; p=NS); tale andamento sembra riflettere le profonde mutazioni intervenute negli assetti organizzativi della sanità italiana che hanno fatto emergere "nuovi" rischi di natura psicosociale che coinvolgono in misura maggiore rispetto al passato le mansioni che richiedono, da un lato, alti livelli di professionalità e di capacità decisionale e, dall'altro, l'esecuzione di compiti monotoni e ripetitivi. I fattori che legano l'individuo al proprio ambiente di lavoro e possono condizionarne il grado di soddisfazione lavorativa sono numerosi. Fra i più importanti vengono considerati: i rapporti interpersonali, le relazioni gerarchiche, il senso di appartenenza, i carichi di lavoro, l'equità retributiva, le opportunità di crescita professionale e di avanzamento di carriera, le caratteristiche di comfort del luogo di lavoro, la percezione del significato del proprio lavoro, le strategie di coping. Una condizione di insoddisfazione nell'ambiente di lavoro può contribuire a deteriorare la salute fisica e mentale degli operatori favorendo l'aumento delle assenze, i cambi di mansione, le richieste di part-time, gli abbandoni e la riduzione della qualità delle prestazioni offerte ai pazienti (2). Questi fattori, a loro volta, comportano pesanti ricadute funzionali ed economiche sia sulla singola azienda ospedaliera che sull'intera società.

In sintesi, dalla presente indagine emerge che l'aumento dell'età anagrafica non influenza la crescita del numero di idoneità limitate che si è verificata nella nostra popolazione ma, al contrario, sembra rappresentare un fattore di protezione. Le cause di inidoneità più verosimili sembrano, invece, essere associate a situazioni di disagio organizzativo.

In conclusione, a causa dell'evoluzione in atto nella società italiana, si sta assistendo da alcuni anni a profondi mutamenti delle caratteristiche anagrafiche degli operatori e delle condizioni di lavoro nelle organizzazioni sanitarie che rendono complessi i rapporti fra "invecchiamento" e "soddisfazione" nella popolazione occupata. I potenziali livelli di intervento possono riguardare un ampio range di misure comprendenti il miglioramento delle condizioni ambientali di lavoro, la riduzione dei compiti che richiedono elevata responsabilità e ritmi o turni troppo sostenuti, la valorizzazione del ruolo degli operatori che svolgono compiti poco gratificanti, la creazione di posti di lavoro destinati ai lavoratori usurati, lo sviluppo di rapporti interpersonali e di un clima aziendale più distesi, la promozione di valori capaci di privilegiare la qualità di vita e il benessere sociale a scapito di obiettivi esclusivamente di natura economica.

**Tabella I. Caratteristiche demografiche e occupazionali degli operatori dell'A.S.O. Santa Croce e Carle di Cuneo al 31 dicembre degli anni 2000, 2003 e 2006**

| Caratteristiche | Data 31-12-2000 | Data 31-12-2003 | Data 31-12-2006 | |
|---|---|---|---|---|
| Lavoratori in servizio, n. | 1978 | 2080 | 2154 | |
| | | | | Livello di significatività p |
| Sesso | | | | NS* |
| Femmine, n. | 1350 | 1459 | 1538 | |
| Maschi, n. | 628 | 621 | 616 | |
| Rapporto di Lavoro | | | | <0,001* |
| Tempo Pieno, n. | 1803 | 1773 | 1705 | |
| Tempo Parziale, n. | 175 | 307 | 449 | |
| Età, anni (media±SD) | 38,9±8,6 | 40,3±8,4 | 41,5±8,8 | <0,001** |
| Anzianità di lavoro, anni (media±SD) | 11,1±0,20 | 12,1±0,20 | 13,2±0,20 | <0,001** |

* Test Chi Quadro; ** Analisi della varianza; NS= Non Significativo

**Tabella II. Confronto dell'età (media e deviazione standard) tra i soggetti limitati e l'intera popolazione aziendale nei tre periodi esaminati**

| | Triennio 1998-2000 | Triennio 2001-2003 | Triennio 2004-2006 |
|---|---|---|---|
| Soggetti Limitati - Età, anni (media±SD) | 35,5±8,6 | 38,5±8,8 | 39,2±9,9 |
| Totale Dipendenti - Età, anni (media±SD) | 38,9±8,6 | 40,3±8,4 | 41,5±8,8 |
| t di Student | 5,66 | 3,19 | 3,98 |
| Livello di significatività (p) | <0,001 | <0,001 | <0,001 |

**Tabella III. Andamento delle idoneità limitate alla mansione rispetto al numero totale di lavoratori in servizio, nell'intera popolazione e per categoria professionale, nei tre periodi presi in esame**

| Categoria | Triennio 1998-2000 | | Triennio 2001-2003 | | Triennio 2004-2006 | | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N. Limitati (%) | N. Totale Lavoratori | N. Limitati (%) | N. Totale Lavoratori | N. Limitati (%) | N. Totale Lavoratori | |
| Totale | 239 (12,1%) | 1978 | 255 (12,3%) | 2080 | 347 (16,1%) | 2154 | <0,001 |
| Infermieri | 146 (15%) | 970 | 156 (15%) | 1016 | 206 (18%) | 1124 | =0,07 |
| Medici | 18 (4,8%) | 372 | 20 (5,1%) | 388 | 51 (12,0%) | 426 | <0,001 |
| Ausiliari | 39 (17,1%) | 228 | 41 (17,5%) | 234 | 45 (26,9%) | 167 | <0,05 |
| Amministrativi | 7 (4,1%) | 172 | 6 (3,2%) | 185 | 12 (6,9%) | 173 | =0,22 |
| Tecnici | 29 (12,3%) | 236 | 32 (12,4%) | 257 | 33 (12,5%) | 264 | =0,99 |

**BIBLIOGRAFIA**

1) Costa G. Capacità di lavoro e invecchiamento. Med Lav 2000; 91,4: 302-313
2) Cox T, Griffiths A, Rial-Gonzales E: Research on Work-related Stress. Luxembourg: European Agency of Safety and Health on Work, Office for Official Publications of the European Communities, 2000
3) Ilmarinen J, Costa G. L'invecchiamento dei lavoratori nell'Unione Europea. Med Lav 2000; 91,4: 279-295
4) Hospital eTool. U.S. Department of Labor. OSHA

## P-28

# VALUTAZIONE DEL CARICO LAVORATIVO IN SOGGETTI CHE UTILIZZANO APPARECCHIATURE MUNITE DI VIDEOTERMINALI

V. Camisa, F. Vinci

*Istituto di Medicina del Lavoro - Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma*

**Corrispondenza:** Camisa Vincenzo, Istituto di Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Largo Francesco Vito 1, 00168 Roma. Indirizzo e-mail: vincenzocamisa@hotmail.com

**RIASSUNTO.** La tutela della salute dei lavoratori addetti all'utilizzo di apparecchiature munite di videoterminali è regolamentata dal Titolo VI del D.Lgs. 626/94, e successive modifiche. Il datore di lavoro, effettuando la valutazione dei rischi in materia di videoterminali, deve, innanzitutto, identificare i lavoratori cui si applicano le disposizioni del Titolo VI, cioè quei lavoratori che utilizzano il videoterminale in modo sistematico o abituale, per venti ore settimanali.

Con questo studio vogliamo presentare un nuovo metodo per la misurazione dei tempi di utilizzo delle attrezzature munite di videoterminali.

Si tratta di un sistema informatico, denominato WODSE (Workers of Display Set Equipment), capace di conteggiare i tempi di utilizzo del videoterminale e calcolarne la media settimanale per ciascun lavoratore. È stato messo a punto ed applicato sugli operatori di sportello di una grande azienda nazionale di servizi e si è dimostrato un metodo oggettivo ed affidabile per la valutazione del carico lavorativo settimanale dei videoterminalisti.

**Parole chiave**: valutazione del rischio, videoterminali, operatori di sportello.

***EVALUATION OF THE WORKING LOAD IN SUBJECTS USING EQUIPMENT FITTED WITH VDU***

***ABSTRACT.*** *In Italy the health and safety of VDU workers is regulated by section VI of Legislative Decree 626/94 (with later modifications). In compliance with this law, employers shall be obliged to analyse workstations, assess and reduce risks; they shall also identify any worker who habitually uses display screen equipment as a significant part of his normal work (20 hours per week).*

*Our study presents a new method, named WODSE (Workers of Display Set Equipment), for the objective evaluation of VDU workers effort. It is a software created for measurement of VDT usage time, able to calculate weekly use for each worker. We applied this method to tellers of a great national services agency, obtaining an improvement of VDU risk assessment and, consequently, management.*

***Key words****: risk assessment, visual display units, tellers.*

## INTRODUZIONE

Con il termine "videoterminale" (VDT) si intende qualsiasi tipo di interfaccia uomo/macchina caratterizzata dalla presenza di un display alfanumerico o grafico, indipendentemente dalle caratteristiche della tecnologia impiegata e dal suo reale utilizzo.

Le unità videoterminali, garantendo maggiore funzionalità e rapidità nello svolgimento dei compiti lavorativi, sono diventate uno strumento indispensabile in ogni ambito, dal settore dell'industria a quello del terziario. La loro diffusione esponenziale, tuttavia, ha sollevato nuove problematiche di protezione del lavoratore addetto al loro impiego.

Numerose ricerche ed indagini epidemiologiche sui possibili effetti per la salute degli addetti al videoterminale hanno dimostrato che tali apparecchiature, di per sé, non rappresentano un rischio, ma il loro impiego in condizioni ambientali e organizzative non idonee può provocare disagi e/o disturbi psicofisici.

I principali disturbi correlati con l'uso dei videoterminali possono essere: 1) l'astenopia occupazionale, connessa con l'elevato impegno visivo, con le caratteristiche dello schermo, con le condizioni di illuminazione e di microclima dell'ambiente; 2) i disturbi muscolo-scheletrici, condizionati da posture, arredi e tempi di lavoro non corretti; 3) lo stress psicofisico, influenzato dai contenuti della mansione, dal software e dal rumore. Tali disturbi non sono da considerarsi una conseguenza diretta dell'uso dei videoterminali, ma spesso sono il risultato di un'inadeguata progettazione dei posti e delle modalità di lavoro, prevenibili con l'applicazione di principi ergonomici e comportamenti corretti da parte degli utilizzatori.

Nel panorama giuridico italiano il Decreto Legislativo 19 settembre 1994 n.626 (riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori) rappresenta il punto di riferimento e di partenza per la tutela dei lavoratori addetti ai videoterminali. Il Titolo VI del suddetto decreto riguarda, infatti, l'utilizzo di attrezzature munite di videoterminali, stabilendo campo di applicazione della normativa, obblighi del datore di lavoro, tutela sanitaria dei lavoratori e prescrizioni minime riguardanti l'ambiente di lavoro.

In fase di valutazione dei rischi il datore di lavoro è tenuto ad analizzare le modalità d'uso dei videoterminali, le caratteristiche degli ambienti di lavoro e l'ergonomia delle postazioni VDT, al fine di individuare eventuali rischi per la salute degli operatori addetti al videoterminale e prevenire, così, l'insorgenza di disturbi muscolo-scheletrici, affaticamento visivo e/o mentale.

Il datore di lavoro deve, inoltre, identificare i lavoratori cui si applicano le disposizioni di tutela contenute nel Titolo VI del D.Lgs. 626/94, cioè i l lavoratori che utilizzano un'attrezzatura munita di videoterminale "in modo sistematico o abituale, per venti ore settimanali" (art. 51 comma 1 lettera c) del D.Lgs.626/94, così come modificato dall'art. 21 della Legge Comunitaria 2000 n.422). Tale identificazione può comportare difficoltà valutative, soprattutto nel caso di attività lavorative svolte in maniera discontinua.

In letteratura sono riportati diversi metodi per l'esecuzione della valutazione dei rischi in materia di videoterminali, alcuni puramente soggettivi (vedi questionari, guide di intervista, ecc), altri prevalentemente oggettivi.

Il nostro studio si propone di analizzare un nuovo metodo per la misurazione oggettiva dei tempi di utilizzo delle attrezzature munite di videoterminali.

## MATERIALI E METODI

Nell'ambito della continua ricerca di metodologie efficaci per la quantificazione degli effettivi tempi di utilizzo dei videoterminali descriviamo l'applicazione di un sistema informatico denominato W.O.D.S.E. (Workers Of Display Set Equipment) per la misurazione del carico lavorativo nei videoterminalisti.

Tale sistema è in pratica un software che, installato sul terminale di operatore, riesce a conteggiare i tempi di utilizzo dell'attrezzatura munita di VDT da parte dell'operatore ed a calcolarne la media settimanale. Ciò, anche nel caso in cui il medesimo lavori su differenti postazioni nell'arco della giornata.

Il sistema WODSE nasce da un approccio basato sul metodo delle osservazioni continuative e si basa sui criteri di produttività applicati all'office automation.

Il processo di rilevazione del WODSE inizia dal momento dell'identificazione dell'operatore alla postazione e, quindi, dall'inserimento del proprio nome utente e della propria password (log-on).

Da tale istante il tempo di operatività del terminale è suddiviso in unità temporali, definite $\Delta Tw$.

Se all'interno di ciascuna unità temporale è generato uno o più input dalla tastiera o dal mouse (mediante pressione sui pulsanti), tale unità viene sommata al contatore di attività, mentre in caso contrario il contatore non registra incrementi di tempi di utilizzo del videoterminale.

Al fine di una misurazione dei tempi di impiego del VDT concretamente orientata a cautela e "favor" per il lavoratore, il sistema continua a sommare, automaticamente, i tempi, qualora tra due unità temporali con input vi sia un'unità senza input. Invece, nel caso di due unità temporali successive senza nessun input, la sommatoria dei tempi viene bloccata, fino alla successiva unità temporale con input.

Il sistema WODSE è stato progettato per la valutazione del carico lavorativo negli operatori di sportello ed è stato finora sperimentato su un congruo campione statistico (individuato attraverso l'applicazione della norma UNI 2859) di lavoratori addetti alla mansione di "sportellista", afferenti a circa 3600 uffici di una grande azienda nazionale di servizi, per un periodo di 3 mesi. Il periodo di rilevazione sopra precisato ha consentito, sul piano statistico, di verificare, per ufficio, il valore temporale medio dell'applicazione settimanale al VDT, tenuto conto dell'alternarsi di periodi di maggiore intensità lavorativa con periodi caratterizzati da un minor numero di operazioni.

### RISULTATI

L'applicazione del sistema WODSE per il calcolo del carico lavorativo negli operatori di sportello ha consentito nell'azienda in questione di giungere ad una valutazione più precisa ed oggettiva dei tempi di utilizzo del videoterminale, dimostrando che i lavoratori suddetti rientrano nella definizione di cui all'art. 51 del D.Lgs. 626/94 e successive modifiche, e giustificando, nei loro confronti, l'applicazione di tutte le misure di tutela previste dalla normativa.

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La valutazione del carico lavorativo in soggetti che utilizzano apparecchiature munite di videoterminali deve essere effettuata mediante un metodo affidabile che misuri i tempi di applicazione dell'operatore al VDT nella maniera più oggettiva possibile.

Nella valutazione della mansione dello sportellista il sistema informatico WODSE si è dimostrato un valido strumento per il raggiungimento di questo scopo.

Alcuni test effettuati hanno evidenziato, infatti, scostamenti dei tempi rilevati con WODSE di circa +3% rispetto alla cronometrazione manuale (personale addestrato al rilevamento dei tempi da acquisire e da non considerare). Inoltre, l'affidabilità del Sistema, escludendo qualsiasi intervento di trattamento manuale dei dati o il computo cronometrico soggettivo, è elevata.

Si tratta di un metodo relativamente economico, dal momento che non occorrono risorse umane per il conteggio dei tempi e la continuità del monitoraggio non comporta costi aggiuntivi.

Il computo dei tempi d'uso del VDT è disponibile in tempo reale e il sistema fornisce i risultati sia come tempi effettivi d'uso per ogni lavoratore, sia come dato singolo di superamento della soglia delle venti ore.

Il metodo, infine, è orientato all'esposizione personale del lavoratore, secondo il criterio fondamentale della valutazione del rischio.

### BIBLIOGRAFIA

1) Romano C, Piccoli B, Bergamaschi A, Di Bari A, Gullino A, Iacovone T, Muzi G, Troiano P, Apostoli P. Linee Guida per la sorveglianza sanitaria degli addetti ad attività lavorativa con videoterminali. SIMLII. Linee Guida per la formazione continua e l'accreditamento del medico del lavoro. Pavia – PIME Editrice S.r.l. – Vol. 3, (2003).
2) Bergqvist U. Possibile effects of working with VDU. Br J Ind Med 46: 217-221, (1989).
3) Dickerson OB, Baker WE. Practical ergonomics and work with video display terminals. In: Zenz C, Dickerson OB, Horvath EP (eds): Occupational Medicine. St Louis, Mosby, 3d edition, cap.28: 428 - 444, (1994).
4) GILV. Il rapporto tra lavoro e visione sotto il profilo medico preventivo: primi orientamenti per un corretto approccio ergoftalmologico secondo il Gruppo Italiano per lo Studio dei Rapporti tra Lavoro e Visione. Med Lav, 311 – 331, (1993).
5) Greco A, Molteni G. Seating and Posture in VDT Work. In Karwowski W, Marras WS (eds): The occupational ergonomics.: 1779, (1999).
6) Gur S, Ron S, Kessel C. Self – related fatigue symptoms and their relation to visual impairment in VDT workers. J Occup Med, Singapore 6, 50 – 55, (1994).
7) Piccoli B, D'Orso M, Zambelli PL, Troiano P, Assini R. Observation distance and blinking rate measurement during on – site investigation: new electronic equipment. Technical note. Ergonomics 44: 668 – 476, (2001).
8) Piccoli B (Chairman). A critical appraisal of current knowledge and future directions of ergophthalmology. Consensus document of the ICOH Scientific Committee on "work and vision". Ergonomics 46: 384-406, (2003).
9) McLean L, Tingley M, Scott RN, Rickards J. Computer terminal work and the benefit of microbreaks. Applied Ergonomics 32: 225 – 237 (2001).

## P-29

# LA SORVEGLIANZA SANITARIA DEGLI OPERATORI SANITARI: ESPERIENZA IN UN POLICLINICO UNIVERSITARIO

T. Di Martino, F. Vinci, P. Bernardini

*Istituto di Medicina del Lavoro - Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma*

**Corrispondenza:** T. Di Martino - Email: dimartino.tiziana@virgilio.it

**RIASSUNTO.** In una realtà articolata come quella dell'ambiente ospedaliero, il medico competente esercita un ruolo essenziale per la prevenzione dei rischi lavorativi attraverso lo svolgimento della sorveglianza sanitaria, mediante accertamenti preventivi e periodici che si concludono con la formulazione del giudizio di idoneità alla mansione specifica. Il controllo medico ha lo scopo di evidenziare eventuali alterazioni dello stato di salute del lavoratore e fattori di ipersuscettibilità individuale nei confronti di fattori dei rischio.

Sono riportati i risultati dell'attività svolta presso il servizio di Sorveglianza Sanitaria di un Policlinico universitario negli anni 2005 e 2006 su una popolazione di operatori sanitari (infermieri, ausiliari socio sanitari e operatori tecnici di assistenza), con particolare riguardo ai giudizi di idoneità espressi e alle motivazioni che li hanno determinati.

L'esperienza riportata, concordemente ai dati della letteratura, porta a ritenere che, tra i fattori di rischio degli operatori sanitari, la movimentazione manuale dei carichi (MMC) costituisce uno dei problemi più frequenti cui il medico competente deve rivolgere un'attenzione speciale attraverso la promozione di una risposta integrata.

**Parole chiave:** sorveglianza sanitaria, operatori sanitari, dati biostatistici.

#### *HEALTH SURVEILLANCE IN HEALTH CARE WORKERS*

***ABSTRACT.*** *In a complex reality as the hospital, occupational physician plays a key role in risk prevention through health surveillance. The medical examination is intended to highlight any possible deterioration of workers' health and to detect workers' hypersusceptibility to occupational hazards.*

*We report biostatistic data resulted from health surveillance conducted on health care workers in 2005 and 2006 in a universitary hospital, with particular regard to the judgement of the fitness to work and the reasons that has determined it.*

*Our report, in agreement with data available in literature, shows that manual patient lifting is one of the most common professional hazards within the hospital and occupational physician must pay a special attention to it, promoting an integrated answer.*

***Key words:*** *health surveillance, health care workers, biostatistic data.*

### INTRODUZIONE

I fattori di rischio che maggiormente interessano coloro che svolgono attività di cura e assistenza al malato sono il rischio biologico legato alla presenza di agenti microbici, il rischio chimico (da farmaci antiblastici, anestetici inalatori, detergenti, disinfettanti, lattice ecc.), il rischio fisico (da radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, ultrasuoni), la movimentazione manuale dei pazienti, il rischio infortunistico e il rischio legato all'organizzazione del lavoro (1). Il medico competente svolge un ruolo essenziale per la prevenzione dei rischi lavorativi a più livelli. La sorveglianza sanitaria è il compito precipuo del medico del lavoro competente che deve possedere una conoscenza approfondita dei rischi e dei loro mezzi di prevenzione.

### MATERIALI E METODI

È riportata l'analisi statistico-descrittiva dei risultati della sorveglianza sanitaria svolta in un Policlinico Universitario negli anni 2005 e 2006 su una popolazione di operatori sanitari. Dal momento che le qualifiche lavorative dei dipendenti visitati sono piuttosto eterogenee, è stata considerata soltanto la popolazione numericamente più consistente, composta da infermieri, ausiliari socio sanitari (ASS) e operatori tecnici di assistenza (OTA). La valutazione complessiva dei dati presentati è finalizzata al miglioramento di ciò che si fa ed alla individuazione di ciò che può essere ancora fatto per la promozione della salute nel luogo di lavoro.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

Nel corso del 2005, nella popolazione in esame sono state effettuate 1172 visite mediche, comprendenti visite periodiche e su richiesta dei lavoratori, così ripartite: 852 infermieri, 78 OTA e 242 ASS. Nella tabella I sono indicati i giudizi di idoneità riferiti alle varie categorie sopra citate. Nella colonna "infermieri" sono compresi infermieri "professionali", infermieri "generici" e caposala.

Nel 2006 sono state effettuate 752 visite, così ripartite: 613 infermieri, 24 OTA e 117 ASS.

Nella tabella II sono indicati i giudizi di idoneità riferiti alle varie categorie.

Le temporanee non idoneità sono in genere correlate a condizioni patologiche transitorie, nelle quali è prevedibile un successivo recupero. Molto ridotto è il numero dei non idonei, essendo tale condizione limitata a casi con problemi di salute più gravi e stabili. Nelle tabelle III e IV sono confrontati i giudizi di idoneità negli anni 2005 e 2006.

Risulta con evidenza dalle tabelle che le percentuali delle idoneità con limitazioni sono maggiori nelle categorie di ASS ed OTA, rispetto alla categoria degli infermieri.

Nel 2005, come indicato nei grafici seguenti (figura 1,2 e 3), la principale patologia che ha

motivato giudizi di idoneità con limitazione è quella osteoarticolare, a carico del rachide, del cingolo scapolare e degli arti, sia di natura degenerativa-infiammatoria che post-traumatica.

Nella tabella V sono sintetizzate, per l'anno 2006, le principali motivazioni della limitazione dell'idoneità nelle 3 categorie professionali in esame, riferite a MMC, turni notturni ed altre limitazioni.

Risulta evidente dalla tabella che, come evidenziato già per l'anno 2005, la MMC rappresenta la causa principale delle limitazioni dell'idoneità in tutte le categorie esaminate. La frequente associazione di limitazione per MMC e turni notturni è legata al fatto che molte persone con limitazione per la MMC durante il turno notturno non possono esimersi dalla movimentazione di pazienti allettati, non essendo sempre disponibile l'ausilio di un elevatore meccanico; pertanto la limitazione per la MMC deve necessariamente estendersi alla limitazione per il turno notturno. La movimentazione manuale dei pazienti costituisce il problema principale del personale ospedaliero addetto all'assistenza nei reparti. La soluzione del problema è complessa, richiede l'apporto di tutte le competenze disponibili in un approccio pluridisciplinare che comprenda in particolare formazione ed informazione sulla organizzazione del lavoro e sulle corrette tecniche di movimentazione dei pazienti, disponibilità estesa di sollevatori meccanici, facilitazione all'accesso di interventi terapeutici ed in particolare fisioterapici.

Nella tabella VI sono indicate le principali patologie riscontrate nel personale sottoposto a sorveglianza sanitaria nel 2006. Va considerata nella valutazione dei dati della tabella l'età media del personale che corrisponde a 43,4 anni per gli infermieri, a 40.7 anni per gli ASS e 48,0 anni per gli OTA.

Nell'analisi dei dati della tabella si deve necessariamente considerare che la popolazione esaminata costituisce solo una parte del totale della popolazione comprendente tutti gli infermieri, tutti gli OTA e tutti gli ASS, ed è molto probabile che una gran parte dei lavoratori che non sono stati visitati nel corso del 2006 sia costituita da persone che non hanno problemi di salute, poiché è noto che chi ha problemi di salute è più portato ad accedere a visite mediche ed a controlli sanitari. Dalla tabella risulta evidente che le patologie osteoarticolari costituiscono il principale problema del personale addetto all'assistenza. Le cardiovasculopatie sono in gran parte costituite dall'ipertensione arteriosa. La percentuale di persone che hanno riferito la presenza di problemi tiroidei risulta elevata, e ciò corrisponde ad un andamento generale del fenomeno, sicuramente correlato alla maggiore possibilità di interventi diagnostici e preventivi, che in passato erano di più difficile accesso. Riguardo alle patologie digestive va notato che la loro prevalenza è maggiore nel gruppo degli infermieri; e ciò potrebbe essere correlato ad una interferenza del lavoro in turni a rotazione che in molti casi può facilitare la comparsa di dispepsia.

**Tabella I. Giudizi di idoneità espressi nella popolazione sanitaria in esame - anno 2005**

| | Infermieri | | OTA | | ASS | | Totale | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % |
| Idonei +/- prescrizione | 673 | 80.9 | 59 | 75.6 | 176 | 72.7 | 908 | 77.5 |
| Idonei con limitazioni | 175 | 21.0 | 19 | 24.4 | 63 | 26.1 | 257 | 22.0 |
| Temporaneamente non idonei | 4 | 0.5 | 0 | 0 | 2 | 0.8 | 6 | 0.4 |
| Non idonei | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.4 | 1 | 0.1 |
| TOTALE | 852 | 100 | 78 | 100 | 242 | 100 | 1172 | 100 |

**Tabella II. Giudizi di idoneità espressi nella popolazione sanitaria in esame - anno 2006**

| | Infermieri | | OTA | | ASS | | Totale | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % |
| Idonei | 468 | 76.3 | 12 | 54.4 | 77 | 65.8 | 557 | 73.9 |
| Idonei con limitazioni | 142 | 23.3 | 10 | 41.6 | 31 | 26.5 | 183 | 24.2 |
| Temporaneamente non idonei | 3 | 0.5 | 0 | 0 | 7 | 6 | 10 | 1.3 |
| Non idonei | 0 | 0 | 2 | 9.1 | 2 | 1.7 | 4 | 0.5 |
| TOTALE | 613 | 100 | 24 | 100 | 117 | 100 | 754 | 100 |

**Tabella III. Confronto dei giudizi di idoneità degli infermieri negli anni 2005/2006**

| | Infermieri visite | Idonei | | Idonei con limitazione | | (Temp) non idonei | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N° | % | N° | % | N° | % |
| 2005 | 852 | 673 | 79.0 | 175 | 20.5 | 4 | 0.5 |
| 2006 | 613 | 468 | 76.3 | 142 | 23.3 | 3 | 0.4 |

**Tabella IV. Confronto giudizi di idoneità degli ASS e OTA negli anni 2005/2006**

| | OTA + ASS visite | Idonei | | Idonei con limitazione | | (Temp) non idonei | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N° | % | N° | % | N° | % |
| 2005 | 320 | 235 | 73.4 | 82 | 25.6 | 3 | 1.0 |
| 2006 | 141 | 99 | 70.2 | 41 | 29.0 | 11 | 7.9 |

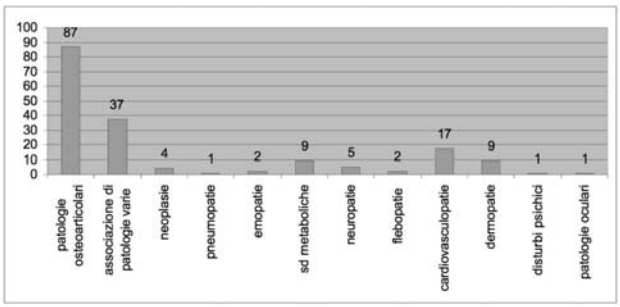



**Figura 1. Patologie motivanti la limitazione nel giudizio di idoneità – infermieri 2005**

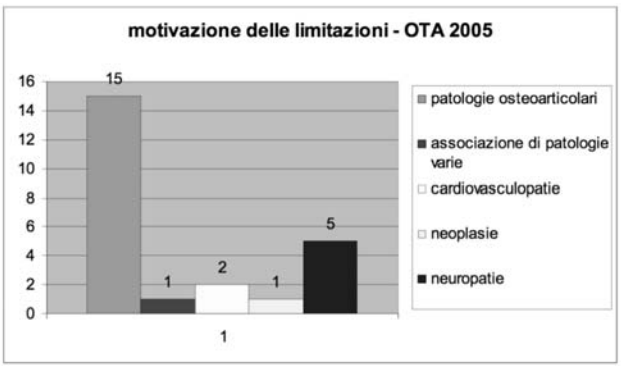



**Figura 2. Patologie motivanti la limitazione nel giudizio di idoneità – OTA 2005**

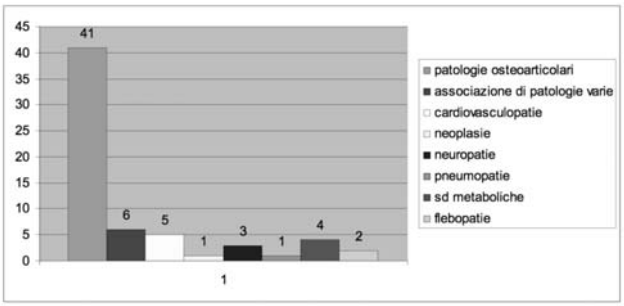



**Figura 3. Patologie motivanti la limitazione nel giudizio di idoneità – ASS 2005**

**Tabella V. Motivazioni della limitazione dell'idoneità - anno 2006**

| | N° visitati | Idoneità con limitazione | Limitazione mmc | Limitazione mmc + turni notturni | Limitazione turni notturni | Altre limitazioni |
|---|---|---|---|---|---|---|
| infermieri | 613 | 142 | 71 50% | 30 21.1% | 30 21.1% | 11 7.7% |
| ASS+ OTA | 141 | 41 | 33 80.6% | 2 4.8% | - | 6 14.6% |
| ASS | *117* | *31* | *27 87.0%* | - | - | *4 12.9%* |
| OTA | *24* | *10* | *6 60%* | *2 20%* | - | *2 20%* |
| TOT | 754 | 183 | 104 56.8% | 32 17.5% | 30 16.4% | 17 9.2% |

**Tabella VI. Patologie nel personale sanitario - anno 2006**

| | Infermieri | | ASS+ OTA | |
|---|---|---|---|---|
| | N° casi | % casi | N° casi | % casi |
| Osteoartropatie | 271 | 44.2 | 77 | 54.6 |
| Cardiovasculopatie | 147 | 25.6 | 34 | 24.1 |
| Tireopatie | 153 | 24.9 | 26 | 18.4 |
| Patologie digestive | 98 | 15.9 | 15 | 10.6 |
| Patologie respiratorie | 39 | 6.4 | 6 | 4.2 |
| Disturbi metabolici | 27 | 4.4 | 15 | 10.6 |
| Disturbi psicologici | 34 | 5.5 | 9 | 6.3 |
| Malattie neurologiche | 26 | 4.2 | 7 | 5 |
| Dermopatie | 26 | 4.2 | 8 | 5.7 |
| Malattie neoplastiche | 11 | 1.8 | 6 | 4.2 |
| Allergia latex | 4 | 0.6 | 0 | 0 |

Anche la percentuale di persone con problemi metabolici, comprendenti diabete e dislipidemie è elevata. Riguardo alle patologie neoplastiche rilevate va detto che i progressi della terapia permettono in molti casi di considerarle come un problema della anamnesi patologica remota, che in molti casi non interferisce con la idoneità lavorativa. Una persona ogni 20 che si presenta in sorveglianza sanitaria presenta problemi psicologici significativi, spesso confinati nella sfera personale (come nel caso non raro dei disturbi depressivi), spesso con interferenze con la vita di relazione e lavorativa. Infine va notato che la percentuale di persone con problemi da allergia al latex appare relativamente modesta, più bassa di quanto si ritiene normalmente, ma le implicazioni sull'idoneità al lavoro delle persone che ne sono affette rimane elevata.

## CONCLUSIONI

L'esperienza di sorveglianza sanitaria descritta in questo lavoro ha individuato nella movimentazione manuale dei carichi una delle attività più rischiose tra gli operatori sanitari, concordemente ai dati della letteratura (2,3). Pertanto il medico competente, che esercita un ruolo fondamentale nell'ambito della prevenzione, deve rivolgere un'attenzione speciale a quei dipendenti che presentano problematiche correlabili alla movimentazione manuale dei carichi quali il low back pain ed essere il promotore di una risposta integrata al problema, basata su interventi a più livelli:1)sostegno psicologico, che andrà implementato nella struttura sanitaria; 2) interventi di tipo lavorativo, attraverso la formulazione di giudizi di idoneità con limitazioni; 3) accesso facilitato del dipendente ad interventi terapeutici ed in particolare fisioterapici.

## BIBLIOGRAFIA

1) Gobba F. Rischi professionali in ambiente ospedaliero. McGraw-Hill, 2003
2) Bordini L, Molteni G, Boccardi S. Epidemiologia delle alterazioni muscolo scheletriche da sovraccarico biomeccanico del rachide nella movimentazione manuale dei pazienti. Med Lav 1999; 90 (2): 103-116
3) Colombini D, Cianci E, Panciera D. e coll. La lombalgia acuta da movimentazione manuale nei reparti di degenza: dati di prevalenza e incidenza. Med Lav 1999; 90: 229-243

# SESSIONE TOSSICOLOGIA OCCUPAZIONALE

## P-01

## STUDIO DI FATTIBILITÀ DEL MONITORAGGIO BIOLOGICO DI AGENTI CHIMICI MEDIANTE VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SU SISTEMI MULTIENZIMATICI DEL PLASMA COINVOLTI NELLA RISPOSTA IMMUNE

G. Tranfo*, D. Pigini*, G. Federici**, S. Bernardini**, C. Perricone***, R. Perricone***

** ISPESL, Centro Ricerche di Monte Porzio Catone*
*** Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Medicina Interna, Biochimica Clinica*
**** Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Medicina Interna, Allergologia, Immunologia Clinica e Reumatologia*

**Corrispondenza:** Giovanna Tranfo, Centro Ricerche ISPESL, Via di Fontana Candida 1 - 00040 Monte Porzio Catone (RM), tel +390694181436 - E-mail giovanna.tranfo@ispesl.it

**RIASSUNTO.** Il sistema complementare di sieri umani normali è stato valutato in vitro prima e dopo incubazione con quantità biologicamente significative di cinque agenti chimici assorbibili per via cutanea, che nella lista degli Indicative Occupational Exposure Limit Values (Direttiva 39/2000/CE) sono riportati con la notazione "pelle" e che contemporaneamente hanno la notazione "skin" nella lista dei valori limite dell'ACGIH: Alcool allilico, Cicloesanone, Fenolo, Trietilammina, N,N Dimetilacetammide.

Il complemento è stato valutato mediante lo studio dell'attività emolitica totale secondo Mayer (CH50), e lo studio immunoelettroforetico dei prodotti di degradazione della C3-convertasi (C3SP), specifico indicatore dell'effettiva attivazione del sistema.

I risultati dello studio dimostrano che:

1) Le sostanze tossiche assorbibili per via cutanea studiate sono in grado di attivare il sistema complementare in vitro, e che tale attivazione è misurabile in modo sensibile e riproducibile.

2) Per il ruolo svolto dal sistema complementare nella risposta immune, queste sostanze potrebbero putativamente favorire in vivo processi di infiammazione complemento-mediati e, dopo ripetute esposizioni, dare luogo a consumo cronico del complemento con conseguente riduzione di importanti attività biologiche quali la lisi batterica, la fagocitosi, l'opsonizzazione, la chemiotassi, lo stimolo del metabolismo ossidativo, la clearance degli immunocomplessi.

I risultati ottenuti incoraggiano a studiare il complemento mediante le metodiche sopra riportate ed in particolare il CH50, in lavoratori esposti alle sostanze indicate, allo scopo di verificare l'opportunità di inserirle nel programma di sorveglianza sanitaria quali indicatori di effetto.

***FEASIBILITY STUDY OF BIOLOGICAL MONITORING OF CHEMICAL AGENTS BY MEANS OF EVALUATION OF THE EFFECTS ON THEIR IN VITRO EFFECTS ON THE COMPLEMENT SYSTEM***

***ABSTRACT.*** *Immunological methods for the study of the plasma complement system have been standardized in order to be good and reproducible indicators of some biological effects of the substances under study in in vitro experiments. The substances tested were not capable of interfering within 10 times the possible hypothetical plasma concentration reached in vivo with the function of the different reagents used in the study of complement. Five substances (Skin-ACGIH) have been studied for their effects on the complement system in vitro; four of them could be fully studied (allylic alcohol, cyclohexanone, phenol, dimethylacetamide).*

*After this deep insight we can conclude that:*

*1. These substances are capable of interfering with the immune response through their complement activating capacity*

*2. These substances, throughout complement activation, can induce inflammation and reduction of important defensive functions that are complement mediated.*

*3. The results obtained encourage to study the complement system and especially CH50 in workers exposed to the selected substances in order to verify the possibility to enclose this test in the medical surveillance program.*

***Key words:*** *biological monitoring, dermal absorption, complement activation, immune response, effect indicators.*

## INTRODUZIONE

La ricerca si pone quale obiettivo principale l'individuazione di indicatori di esposizione misurabili per sostanze tossiche assorbibili per via cutanea, utilizzando alcuni parametri immunologici al fine di determinare il potenziale ruolo che le sostanze stesse hanno di alterare la risposta immunitaria, la riproducibilità della valutazione di alcuni dei parametri del sistema immune e il significativo danno biologico che la dimostrazione di un'alterazione della risposta immunitaria può rappresentare.

A questo scopo, sulla base di esperimenti precedenti nei quali sono state messe a punto le metodiche per lo studio del sistema multienzimatico del plasma complemento (1) in modo da renderle idonee per lo studio in oggetto, si sono esaminate cinque sostanze riportate nell'elenco della Direttive n. 2000/39/CE (2) per le quali è stabilito un valore limite occupazionale con la notazione "pelle" e che contemporaneamente riportano la notazione "skin" nella lista dei valori limite dell'ACGIH (3) utilizzata in Italia nei contratti di lavoro: Alcool allilico, Cicloesanone, Fenolo, Trietilammina ed N,N Dimetilacetammide.

## MATERIALI E METODI

Per tutti gli esperimenti è stato quando necessario utilizzare un pool costituito da sieri umani normali di individui non esposti da un punto di vista lavorativo. È stato effettuato lo studio dell'attività emolitica totale (CH50) secondo Mayer (4) e successivamente lo studio dei prodotti di clivaggio del C3 (C3SP) mediante immunoelettroforesi (5).

**Esperimento 1 - Verifica dell'interferenza con la lisi spontanea:**

Le sostanze testate si sono dimostrate non in grado di interferire entro dieci volte la possibile ipotetica concentrazione plasmatica con la funzionalità dei diversi reagenti impiegati nelle metodiche per lo studio del sistema complementare ed in particolare con emazie, antisieri, tamponi, gel. Questo risultato è stato possibile aggiungendo le opportune concentrazioni delle diverse sostanze a ciascuno dei reagenti, utilizzando poi il reagente nei relativi test per lo studio del complemento precedentemente messi a punto, e confrontando la funzionalità del test in confronto allo stesso test eseguito con reagenti non trattati.

Da ciascun tubo del CH50, dopo essere stato un'ora a temperatura ambiente, è stato prelevato 1 ml di liquido e sostituito con 1 ml delle soluzioni indicate, raggiungendo nel test le concentrazioni finali indicate. Per ogni sostanza sono state testate due concentrazioni in rapporto fra loro 1:10. I risultati mostrano che la trietilammina non può essere utilizzata per gli esperimenti successivi, mentre il fenolo può essere utilizzato solo alla concentrazione inferiore fra quelle testate.

**Esperimento 2 - Preincubazione:**

Aliquote di 50 µl delle sostanze vengono incubate per 1 ora a 37°C con 450 µl di siero di riferimento.

5 µl delle miscele incubate vengono testate nel test del CH50 con la procedura normalmente utilizzata per i campioni di siero, mentre il rimanente viene suddiviso in 3 aliquote e congelato a -80°C in provette Eppendorf da 0,5 ml per esperimenti successivi. I risultati sono riportati in forma tabulare.

| Sostanza | Conc. mg/ml | Assorb. media | Variazione % | Note |
|---|---|---|---|---|
| Tubo tal quale | --------- | 0,087 | | Lisi spontanea |
| Siero di riferimento | -------- | 0,266 | **100,00** | |
| Soluzione fisiologica | -------- | 0,230 | **79,89** | |
| Alcool allilico | 4,2 | 0,131 | **30,73** | |
| Cicloesanone | 3,8 | 0,241 | **52,51** | |
| Fenolo | 5 | 0,156 | **29,05** | |
| N,N Dimetilacetammide | 4,69 | 0,168 | **43,02** | |

La preincubazione delle quattro sostanze produce una riduzione significativa del CH50, più evidente per fenolo e alcol allilico, che può derivare verosimilmente da una condizione di attivazione del sistema complementare, o da una in attivazione per inibizione o danneggiamento delle componenti durante il processo di preincubazione. Si è passati quindi ad ulteriori due serie di esperimenti: la determinazione del CH50 in coincubazione e la ricerca dei prodotti di degradazione mediante immunoelettroforesi del C3.

**Esperimento 3 - Coincubazione:**

Il test viene eseguito su tubi in cui vengono aggiunti 5 µl di siero di riferimento e 5 µl delle soluzioni indicate nella tabella che segue, seguendo la normale procedura.

| Campione | Conc. mg/ml | Assorbanza media | Variazione% | Note |
|---|---|---|---|---|
| Tubo tal quale | ---------- | 0,087 | ---------- | Lisi spontanea |
| Siero di riferimento | ---------- | 0,266 | 100,00 | |
| Siero di riferimento + soluzione fisiologica | ---------- | 0,174 | 48,60 | |
| Alcool allilico | 13,99 | 0,393 | 170,95 | |
| Cicloesanone | 6,25 | 0,413 | 182,12 | |
| Fenolo | 5 | 0,309 | 124,02 | |
| N,N Dimetilacetammide | 15,60 | 0,437 | 195,53 | |

Le sostanze testate non solo non hanno dimostrato un effetto di inibizione sul sistema complementare, ma hanno anche dimostrato un effetto di promozione dell'attivazione del sistema complementare da challenge – rivelatore estrinseco, per il rilievo di emolisi superiori fortemente ai controlli siero e siero+soluzione fisiologica.

**Esperimento 4:**

È stata eseguita una valutazione semiquantitativa della presenza dei prodotti di clivaggio del C3 mediante immunoelettroforesi (IEF) dopo preincubazione in siero delle sostanze studiate.

Tutte le sostanze, ed in particolare il Cicloesanone e la N,N Dimetilacetamide si sono dimostrate in grado di attivare il sistema complementare.

| Campione | Conc. mg/ml | Prodotti di clivaggio del C3 mediante IEF |
|---|---|---|
| Siero di riferimento | ---------- | – |
| Siero di riferimento + soluzione fisiologica | ---------- | – |
| Alcool allilico | 13,99 | + |
| Cicloesanone | 6,25 | ++ |
| Fenolo | 5 | + |
| N,N Dimetilacetammide | 15,60 | ++ |

## CONCLUSIONI

Lo studio esposto ha dimostrato che:

1) La misurazione dell'attività emolitica totale del complemento e lo studio dei prodotti di clivaggio del C3 sono nell'insieme indicatori di esposizione misurabili per sostanze tossiche assorbibili per via cutanea.
2) Le sostanze studiate sono in grado di alterare la risposta immunologica attraverso la loro capacità attivante il sistema complementare.
3) Per il ruolo stesso giuocato dal sistema complementare nella risposta immune queste sostanze possono favorire processi di infiammazione e, se il consumo complementare è cronico, dare luogo ad una immunodepressione generica con riduzione secondaria di importanti funzioni difensive del complemento quali la lisi batterica, la fagocitosi, l'opsonizzazione, la chemiotassi, lo stimolo del metabolismo ossidativo, la clearance degli immunocomplessi.

Gli effetti studiati incoraggiano ad effettuare la determinazione del CH50 in lavoratori esposti alle sostanze indicate allo scopo di verificare l'opportunità di inserire il test nel programma di sorveglianza sanitaria quale indicatore di effetto.

**BIBLIOGRAFIA**

1) Fontana, L. & Perricone, R. Il Complemento. In P.Introzzi, Trattato Italiano Di Medicina Interna, Malattie Del Sistema Immunocompetente, A Cura Di M.Negri, Uses, Firenze, Pp.173-202 (1987).
2) CE Direttiva Commissione N. 2000/39/Ce (G.U.C.E. 16 Giugno 2000, N. L 142).
3) ACGIH 2006. Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices Cincinnati (OH).
4) Mayer M.M. Complement And Complement Fixation. In: Kabat E.A. (Ed.): Kabat And Mayer's Experimental Immunochemistry. C.C. Thomas Publ., Springfield, Ill., 2nd Ed., p. 133 (1961).
5) Scheidegger, J.J. Une Micromethode De Immunoelectrophorese. Int. Arch. Allergy 7, 103 (1955).

## P-02

# DETERMINAZIONE QUANTITATIVA DI ACIDO TRANS, TRANS - MUCONICO NELLE URINE DEI LAVORATORI DI UNA RAFFINERIA MEDIANTE HPLC/MS/MS CON DILUIZIONE ISOTOPICA

G. Tranfo, E. Paci, D. Pigini

*ISPESL, Centro Ricerche di Monte Porzio Catone*

**Corrispondenza:** Giovanna Tranfo, Centro Ricerche ISPESL, Via di Fontana Candida 1 - 00040 Monte Porzio Catone (RM), tel +390694181436 - e-mail giovanna.tranfo@ispesl.it

***ISOTOPIC DILUTION HPLC/MS/MS URINARY TRANS, TRANS-MUCONIC QUANTITATIVE ANALYSIS AMONG REFINERY WORKERS***

***ABSTRACT.*** *The determination of trans, trans muconic acid (t,t-MA) in human urine, a biomarker suggested by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists for occupational benzene exposure, with a limit value of 500 µg/g creatinine, is usually performed by means of gas or liquid chromatographic methods. Almost all the HPLC methods make use of strong ionic exchange cartridges for sample cleaning, reverse phase separation and detection either by UV at λ = 259 nm or, more recently, by electrospray tandem mass spectrometry: yet, not all of these methods have been validated for quantitative analysis considering also the matrix effect. This paper presents the quantitative analysis of t,t-MA in 94 end-shift urine samples from workers of an oil refinery performed by means of an HPLC/MS/MS analytical method that uses a commercially available deuterium labeled isotope as internal standard, that during the validation has highlited the problem of interferences due to urine ion suppression effect and to the interference from isobaric ions both for the analyte and the internal standard. The following mean values have been obtained: 47.37 µg/g creatinine for non smokers non occupationally exposed to benzene, 97.40 µg/g creatinine for non smokers exposed to benzene, 149.38 µg/g creatinine for smokers non occupationally exposed and 149.08 µg/g creatinine for smokers occupationally exposed to benzene.*

*The results obtained demonstrate that using this analytical method for urinary t,t,MA it is possible to discriminate among groups with different levels of benzene exposure, due to all the possible benzenene sources: environmetal, occupational, due to smoking, and their possible combinations.*

***Key words:*** *biological monitoring; benzene exposure; trans,trans-muconic acid; method validation; matrix effect; human urine.*

## INTRODUZIONE

L'acido trans, trans muconico (t,t-MA) è un indicatore proposto dall'ACGIH per il monitoraggio biologico dell'esposizione occupazionale a benzene per il quale esiste un valore limite di 500 µg/g di creatinina nell'urina di fine turno(1). Esso può essere determinato nell'urina umana con metodi cromatografici sia in fase liquida che gassosa (2,3,4,5,6). Quasi tutte le metodiche HPLC reperibili in letteratura fanno uso di cartucce a scambio ionico per la preparazione del campione e di colonne cromatografiche a fase inversa per la separazione, mentre la rivelazione viene effettuata in UV, oppure mediante spettrometria di massa tandem (7,8,9,10,11).

Questo studio presenta la validazione di un metodo analitico HPLC/MS/MS per l'analisi quantitativa del contenuto di t,t,MA in campioni di urina ai fini del monitoraggio biologico dell'esposizione a benzene, che utilizza la tecnica della diluizione isotopica con un analogo deuterato commerciale dell'analita. Con questo metodo sono stati analizzati 100 campioni di urina prelevati da lavoratori di una raffineria.

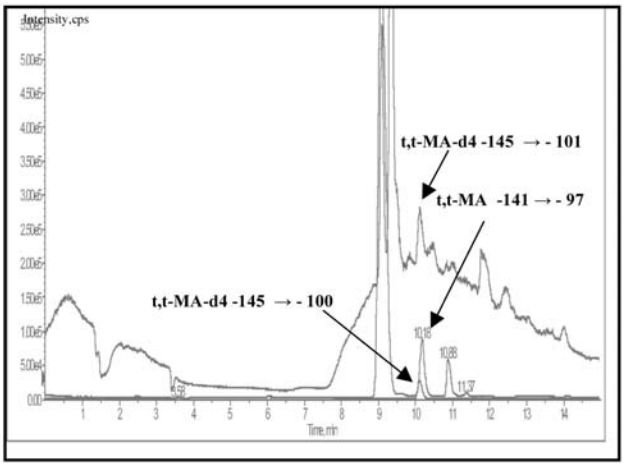
## MATERIALI E METODI

Sono stati prelevati 100 campioni di urina di fine turno da 94 lavoratori di una raffineria e 6 controlli volontari. Un'aliquota di 3 ml di urina è stata addizionata con 1 ml di tampone fosfato a pH 7,4 e 600ng di t,t-MA-$d_4$ (standard interno): è stata quindi purificata su cartucce a scambio anionico forte (Discovery-SAX) pretrattate con 3 ml di metanolo e 3 ml di acido acetico 0,1%vv, quindi lavate con 3 ml di acido acetico 0,1%vv e 3 ml di Metanolo, ed eluite con 3 ml di acido acetico al 10% vv. L'eluato filtrato su 0.2 µm è stato iniettato in un sistema HPLC Perkin Elmer serie 200 con colonna Phenomenex Sinergy 4U Fusion RP C-18 150 x 4.6 mm. La fase mobile è un gradiente di metanolo e acido acetico 0,1% da 10:90 v/v a 90:10 v/v, flusso 0.8 ml/min. Il rivelatore è uno spettrometro di massa a triplo quadrupolo API 4000 (Applied Biosystems) che è in grado di accettare flussi di fase mobile fino ad 1 ml/min senza splittaggio, e perciò tutto l'eluato dell'HPLC viene introdotto nella sorgente Turbo Ion Spray (TIS) alla temperatura di 500°C

La rivelazione è effettuata in modalità MRM in ioni negativi e le transizioni monitorate, scelte mediante il sistema di ottimizzazione del programma Analyst sono state -141 → - 97 per il t,t-MA e -145 → - 100 per lo standard interno. Il tempo di ritenzione del t,t MA e dello standard interno in queste condizioni è di circa 10.1 min. L'analisi quantitativa viene costruendo una curva di calibrazione ottenuta con campioni di urina di un volontario non fumatore addizionati con concentrazioni di TTMA nel range 20 - 1000 ng/ml e contenenti 200 ng/ml di standard interno.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

La validazione del metodo ha evidenziato la presenza nell'urina umana di ioni isobarici sia con l'analita che con il suo standard interno, e inoltre l'esistenza di un effetto matrice significativo prodotto dell'urina sulla risposta del rivelatore MS/MS (12). Il cromatogramma generato dalla transizione SRM -141 → - 97 rivela la presenza nell'urina di un picco intenso già segnalato da altri autori (10) ad un tempo di ritenzione immediatamente precedente a quello del t,t-MA ma che è stato adeguatamente risolto. La transizione -145 → - 101 monitorata in (11) per il t,t-MA-$d_4$ produce un picco poco risolto e quindi è stata scelta una transizione differente (-145 → - 100) indicata dal sistema di ottimizzazione del programma Analyst come seconda transizione più intensa. La figura 1 mostra un cromatogramma MRM di un campione di urina addizionato con 50 µg/L di t,t,MA e 200 µg/L di t,t-MA-d4 con le tre transizioni: -141 → - 97 per il t,t-MA, -145 → - 100 e -145 → - 101 per lo standard interno.




L'uso della tecnica di diluzione isotopica annulla come è noto l'effetto matrice, e i risultati della validazione sono ampiamente soddisfacenti.

Il limite di rivelabilità e di quantificazione sono rispettivamente 0.22 µg/L e 0.65 µg/L.

Il recupero della fase di purificazione (SPE-SAX) è maggiore dell'87% su tre esperimenti indipendenti. L'effetto matrice, misurato come descritto da Matuszewsky et al. (12), risulta tra il 60% e il 123 %, confermando che la risposta strumentale varia al variare della natura del cam-

pione di urina, sottolineando l'indispensabilità dello standard interno. L'accuratezza è risultata fra il 90% e il 105%, e la precisione, espressa come deviazione standard percentuale, non superiore al 12%.

I valori medi riscontrati per il t,t,MA nell'urina di fine turno, a fronte di una esposizione a benzene inferiore al TLV di 0.5 ppm, sono qui riportati in forma tabulare. I lavoratori sono stati suddivisi in quattro categorie: non fumatori-non esposti, non fumatori esposti, fumatori non esposti e fumatori esposti. I soggetti definiti "esposti" sono quelli sttoposti alla sorveglianza sanitaria obbligatoria, mentre quelli non esposti sono impiegati nel medesimo sito ma con una mansione che non prevede la sorveglianza sanitaria. I controlli sono volontari non fumatori che vivono e lavorano in una zona diversa.

| t,t-MA µg/g creatinina a fine turno in urina | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Controlli Non fumatori | Non fumatori non esposti a benzene | Non fumatori esposti a benzene | Fumatori non esposti a benzene | Fumatori esposti a benzene |
| Gruppo n. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| n. soggetti | 6 | 25 | 33 | 5 | 31 |
| Media | **47.85** | **47.37** | **97.40** | **149.38** | **149.08** |
| Mediana | **34.12** | **25.03** | **48.08** | **42.42** | **106.75** |

## CONCLUSIONI

Il valore medio riscontrato per il gruppo di controllo poco differisce da quello dei lavoratori non esposti non fumatori, dimostrando che la valutazione del rischio nell'impianto considerato è stata effettuata correttamente.

Sono state determinate inoltre le mediane per i quattro gruppi, che risultano costantemente essere più basse delle medie: ciò è dovuto alla presenza di alcuni valori piuttosto elevati, che possono dipendere o da una reale elevata esposizione a benzene (sia occupazionale che da fumo), o ad una interferenza analitica da parte dell'acido sorbico, un conservante alimentare il cui metabolita sembra essere lo stesso acido trans, trans muconico. Ulteriori studi volti all'appprofondimento di questa problematica sono in corso. Infatti, benché sia dimostrato che l'assunzione di acido sorbico da parte di volontari produce un significativo aumento del picco del t,t MA (13), non è escluso che anche in questo caso possa trattarsi di uno ione isobarico non risolto, ad esempio un isomero strutturale.

I risultati dimostrano comunque che la determinazione dell'acido trans,trans muconico con questo metodo permette di discriminare fra gruppi con livelli espositivi dovuti a diverse fonti di benzene: ambientale, occupazionale, da fumo, e tutte le loro possibili combinazioni.

## BIBLIOGRAFIA

1) ACGIH, Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, Cincinnati (OH) (2006).
2) Barbieri, A., Sabatini, L., Accorsi, A., Roda, A. & Violante, F. S. Simultaneous determination of t,t-muconic, S-phenylmercapturic and S-benzylmercapturic acids in urine by a rapid and sensitive liquid chromatography/electrospray tandem mass spectrometry method. Rapid Commun. Mass Spectrom. 18, 1983-1988 (2004).
3) Boogaard, P. J. & van Sittert, N. J. Biological monitoring of exposure to benzene: a comparison between S-phenylmercapturic acid, trans,trans-muconic acid, and phenol. Occup. Environ. Med. 52, 611-620 (1995).
4) Lee, B. L., Ong, H. Y., Ong, Y. B. & Ong, C. N. A sensitive liquid chromatographic method for the spectrophotometric determination of urinary trans,trans-muconic acid. J. Chromatogr. B. Analyt Technol. Biomed. Life. Sci. 818, 277-283 (2005).
5) Taniguchi, S. et al. Evaluation of passive smoking by measuring urinary trans, trans-muconic acid and exhaled carbon monoxide levels. Ind. Health 37, 88-94 (1999).
6) Wiwanitkit, V., Suwansaksri, J. & Nasuan, P. Feasibility of urinary trans, trans-muconic acid determination using high performance liquid chromatography for biological monitoring of benzene exposure. J. Med. Assoc. Thai. 84 Suppl 1, S263-8 (2001).
7) Popp, W., Rauscher, D., Muller, G., Angerer, J. & Norpoth, K. Concentrations of benzene in blood and S-phenylmercapturic and t,t-muconic acid in urine in car mechanics. Int. Arch. Occup. Environ. Health 66, 1-6 (1994).
8) Melikian, A. A. et al. Determination of the urinary benzene metabolites S-phenylmercapturic acid and trans,trans-muconic acid by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. Carcinogenesis 20, 719-726 (1999).
9) Melikian, A. A. et al. Personal exposure to different levels of benzene and its relationships to the urinary metabolites S-phenylmercapturic acid and trans,trans-muconic acid. J. Chromatogr. B. Analyt Technol. Biomed. Life. Sci. 778, 211-221 (2002).
10) Lin, L. C., Shih, J. F., Shih, T. S., Li, Y. J. & Liao, P. C. An electrospray ionization tandem mass spectrometry based system with an online dual-loop cleanup device for simultaneous quantitation of urinary benzene exposure biomarkers trans,trans-muconic acid and S-phenylmercapturic acid. Rapid Commun. Mass Spectrom. 18, 2743-2752 (2004).
11) Manini, P. et al. Environmental and biological monitoring of benzene exposure in a cohort of Italian taxi drivers. Toxicol. Lett. 167, 142-151 (2006).
12) Matuszewski, B. K., Constanzer, M. L. & Chavez-Eng, C. M. Strategies for the assessment of matrix effect in quantitative bioanalytical methods based on HPLC-MS/MS. Anal. Chem. 75, 3019-3030 (2003).
13) Wang, S., Cyronak, M. & Yang, E. Does a stable isotopically labeled internal standard always correct analyte response? A matrix effect study on a LC/MS/MS method for the determination of carvedilol enantiomers in human plasma. J. Pharm. Biomed. Anal. 43, 701-707 (2007).

## P-03

# STUDIO DELL'INTERAZIONE FRA L'ENZIMA DETOSSIFICANTE CUTANEO GLUTATIONE S-TRASFERASI E LE SOSTANZE ELENCATE NELLA NORMATIVA CEE/39/2000 CON NOTAZIONE 'SKIN' FINALIZZATO AL MONITORAGGIO BIOLOGICO DI SOGGETTI ESPOSTI

P. Castellano*, G. Tranfo*, S. Pezzola**, P. Turella**, O. Golisano***, A.M. Caccuri**

** ISPESL, Centro Ricerche di Monteporzio Catone, Via Fontana Candida 1, 00040 RM*
*** Dip. Scienze e Tecnologie Chimiche, Università di Roma "Tor Vergata", Via della Ricerca Scientifica, 00133 Roma*
**** Idi Farmaceutici S.R.L., Via Castelli Romani, 83, 00040 Pomezia (RM)*

**Corrispondenza:** Giovanna Tranfo, Centro Ricerche ISPESL, Via di Fontana Candida 1 - 00040 Monte Porzio Catone (RM), tel +390694181436 - e-mail: giovanna.tranfo@ispesl.it

**Parole chiave:** glutatione S-transferasi, epidermide, marcatore biologico, composti esogeni.

***STUDY ON THE INTERACTION BETWEEN THE SKIN DETOSSIFYING ENZYME GLUTATHIONE S-TRANSFERASE AND THE SUBSTANCES LISTED IN THE CE/39/2000 RULES WITH THE "SKIN" ANNOTATION, FINALIZED TO THE BIOLOGICAL MONITORING OF EXPOSED SUBJECTS***

***ABSTRACT.*** *The interaction among chemicals listed in the Directive CE/39/2000 with skin notation and glutathione S-transferase (GSTP1-1) was studied by following two different experimental approaches. The compounds were incubated with the purified GST isoenzyme GSTP1-1 as well as with the human keratinocytes (PR5) selectively expressing GSTP1-1. Some of the molecules affected the enzymatic activity of both the purified and the intracellular GSTP1-1. In particular, 1,2-dichlorobenzene (DCB), ethylbenzene (ETB), cumene, Sulphotep® and 2-eptanone (2-EPT) behaved as inhibitors of the purified GSTP1-1 enzyme, with different inhibition properties according to molecular structure. With the exception of Sulphotep®, showing a Ki value of 0.2 mM, all compounds reported above were characterized by high Ki values (between 2 and 16 mM) and therefore by low affinity towards GSTP1-1. These results make unlikely the use of a biosensor, based on immobilized GSTP1-1, for the detection of these molecules. On the contrary, Sulphotep® can be the object of future investigations. It has to be stressed that the above listed compounds were effective on human keratinocytes, at concentrations two order of magnitude lower than that effective on*

*purified GSTP1-1. In particular, cumene and DCB triggered a clear increase of the intracellular GSTP1-1 activity at concentrations lower than 0.1mM. These interesting results let to hypothesize the use of GSTP1-1 present in the keratinocytes as a marker for biological monitoring of workers exposed to these compounds as well as to evaluate the skin permeability of toxic compounds, not yet identified with a skin notation.*

***Key words:*** *glutathione S-transferase, skin, biomarker, xenobiotics.*

## INTRODUZIONE

Gli effetti tossici dell'esposizione a sostanze esogene si possono manifestare in forma acuta o cronica in dipendenza del tempo e della frequenza di esposizione. Nella valutazione del rischio è importante stabilire i "valori limite di esposizione". Tuttavia, ad oggi, non esiste un criterio universalmente accettato per inserire una sostanza nell'elenco dei composti potenzialmente tossici che hanno come bersaglio la cute (1). L'attuale classificazione è ottenuta per vie indirette e si limita a porre l'attenzione sull'importanza della prevenzione e del monitoraggio biologico (1). In tutti gli strati cutanei, ad eccezione dello strato corneo, sono presenti enzimi che metabolizzano e detossificano gli agenti xenobiotici che penetrano nella cute (2). Un modello affidabile per studiare gli effetti biologici di sostanze che entrano a contatto con la cute e per valutarne i valori limite di esposizione è costituito da colture di cheratinociti e da tessuti cutanei ricostruiti in vitro (3). Le colture di cheratinociti (strato germinativo dell'epidermide), permettono di saggiare gli effetti che i composti esogeni hanno sull'attività degli enzimi della fase I (citocromo P450) e della fase II (glutatione S-trasferasi, GST). Focalizzando l'attenzione sulla GST, è noto che la sua attività specifica, in questi sistemi modello, è comparabile a quella presente normalmente nel tessuto (4) e che l'isoforma più abbondante è la GST di classe Pi (GSTP1-1) (5). La GST ha la capacità di legare e attivare il GSH, permettendone l'addizione a molecole che hanno gruppi elettrofili e questo rappresenta il primo passaggio per la detossificazione di queste sostanze. È noto inoltre che la trascrizione della GST può essere indotta dal composto tossico in modo tessuto specifico (6, 7). Capire se e come un incremento o un'inibizione dell'attività enzimatica sia correlabile all'esposizione a sostanze tossiche permetterebbe di individuare nuovi marcatori biologici per il monitoraggio di soggetti esposti a tali composti. Date queste premesse, si è voluto valutare l'effetto, sulla GST di classe Pi, delle sostanze elencate nella normativa CEE/39/2000 che regola la valutazione del rischio di esposizione cutanea a composti tossici.

## MATERIALI E METODI

REAGENTI - glutatione (GSH), 1-cloro2,4dinitrobenzene (CDNB), 1,2diclorobenzene (DCB), etilbenzene (ETB), cumene (CUM), Sulfotep®, 2-eptanone (2-EPT), sono della Sigma-Aldrich.

STUDIO DEL LEGAME DEI COMPOSTI IN ESAME ALLA GSTP1-1 - L'interazione dei composti con la GSTP1-1 è stata studiata monitorando la variazione della fluorescenza intrinseca dell'enzima. Per questi studi è stato utilizzato uno spettrofluorimetro Perkin Elmer LS50; gli esperimenti sono stati condotti utilizzando 0.05 mg/ml di GSTP1-1 in tampone K-fosfato 0.1 M pH 6.5 contenente EDTA 0.1 mM e concentrazioni di composto comprese tra 0.5 mM e 5 mM.

DETERMINAZIONE DELL'ATTIVITÀ DELLA GSTP1-1 - L'attività della GSTP1-1 è stata determinata utilizzando 1-cloro-2,4dinitrbenzene e il GSH come substrati dell'enzima. La reazione è stata seguita a 340 nm ($\varepsilon = 9.6 mM^{-1}\ cm^{-1}$) con uno spettrofotometro a doppio raggio UVICON 940 (KONTRON) termostatato a 25 °C. L'attività specifica dell'enzima (unità/mg proteina) è stata calcolata tenendo presente che una unità enzimatica corrisponde alla quantità di enzima che catalizza la trasformazione di 1 µmole di substrato/min a 25°C. Per il dosaggio delle proteine è stato utilizzato il metodo dell'acido bicinconinico (BCA, Pierce).

STUDI DI INIBIZIONE DELLA GSTP1-1 - L'interazione è stata anche studiata valutando il tipo e il grado di inibizione della GSTP1-1 in presenza dei composti in esame. La miscela di attività conteneva concentrazioni di GSH e di CDNB comprese tra 0.25 e 2 mM. Il composto in esame veniva utilizzato a concentrazioni comprese tra 0.75 e 5 mM per DCB, ETB, 2-EPT, cumene e tra 0.05 e 0.1 mM per il Sulfotep®.

STUDI SU COLTURE DI CHERATINOCITI - Le colture cellulari sono state fornite dall'IDI farmaceutici (8). Le cellule sono state trattate con i composti in esame seguendo la procedura suggerita da Yuonis (9). I tempi di trattamento vanno dalle 5 alle 27 ore. La stima quantitativa della frazione di composto diffusa nel terreno di coltura è stata estrapolata dalla quantità di composto diffusa in un uguale volume di tampone e calcolata mediante analisi spettrofotometrica. Al termine dei trattamenti le cellule sono state lavate in PBS 1X, staccate con tripsina 10X, centrifugate e conservate a -20°C. Al momento del saggio enzimatico, le cellule sono state risospese in 500 µl di PBS 1X contenente un cocktail di inibitori delle proteasi e sottoposte a due cicli di sonicazione della durata di 12 sec. La sospensione cellulare è stata quindi centrifugata a 8500g e utilizzata per il saggio enzimatico. La determinazione proteica è stata effettuata mediante il saggio colorimetrico del BCA.

## RISULTATI

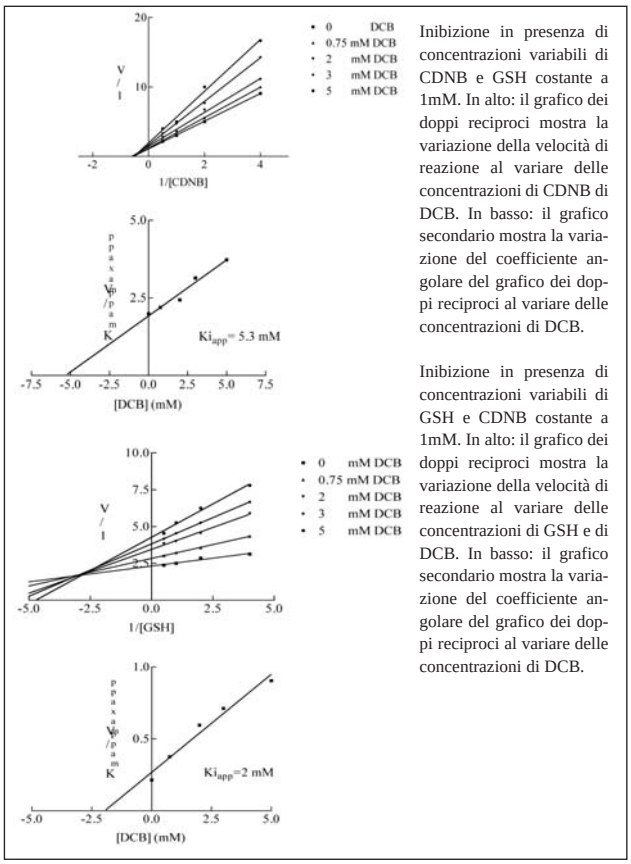
Nessuna delle sostanze analizzate risulta indurre cambiamenti della fluorescenza intrinseca della GSTP1-1. Quindi non è stato possibile utilizzare la spettroscopia di fluorescenza per studiare l'interazione tra queste sostanze e l'enzima. Si è anche valutata la possibilità che i composti in esame potessero essere utilizzati come substrati dall'enzima. Tuttavia, anche a tempi lunghi di incubazione, non sono state riscontrate variazioni dello spettro di assorbimento dei composti o formazione di nuove specie spettrali; questa ipotesi è stata quindi scartata. Alcune delle sostanze analizzate hanno invece mostrato di inibire la reazione di coniugazione GSH-CDNB catalizzata dalla GSTP1-1. Gli studi di inibizione hanno permesso di valutare le modalità di interazione tra inibitore ed enzima e le costanti di inibizione calcolate hanno permesso di stimare l'affinità tra queste molecole e la GSTP1-1.

I valori delle costanti di inibizione ottenute sono riportati nella Tabella I.

Col il DCB si èosservato un'inibizione di tipo non competitivo nei confronti del CDNB. Quindi, sebbene molto simile al CDNB, il DCB non si lega al sito del secondo substrato ma in una posizione differente pur pregiudicando l'attività catalitica dell'enzima. Nei confronti del GSH l'inibizione è di tipo misto. Quindi il GSH legato all'enzima sfavorisce l'interazione con il DCB.

**Tabella I**

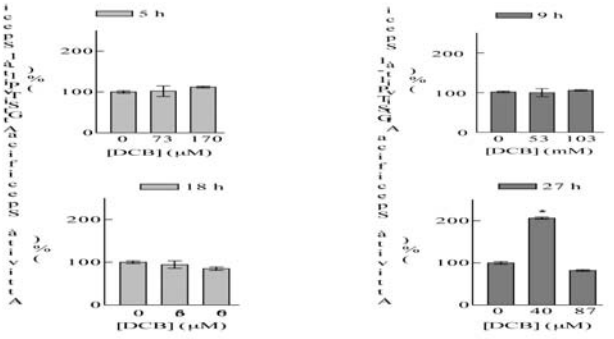
| COMPOSTI | Ki CDNB variabile | Ki GSH variabile |
|---|---|---|
| DCB | 5 mM | 2 mM |
| ETB | 13 mM | 12 mM |
| CUMENE | 9 mM | 11 mM |
| SULFOTEP® | 0.3 mM | 0.2 mM |
| 2-EPT | 16 mM | 8 mM |




Inibizione in presenza di concentrazioni variabili di CDNB e GSH costante a 1mM. In alto: il grafico dei doppi reciproci mostra la variazione della velocità di reazione al variare delle concentrazioni di CDNB di DCB. In basso: il grafico secondario mostra la variazione del coefficiente angolare del grafico dei doppi reciproci al variare delle concentrazioni di DCB.

Inibizione in presenza di concentrazioni variabili di GSH e CDNB costante a 1mM. In alto: il grafico dei doppi reciproci mostra la variazione della velocità di reazione al variare delle concentrazioni di GSH e di DCB. In basso: il grafico secondario mostra la variazione del coefficiente angolare del grafico dei doppi reciproci al variare delle concentrazioni di DCB.

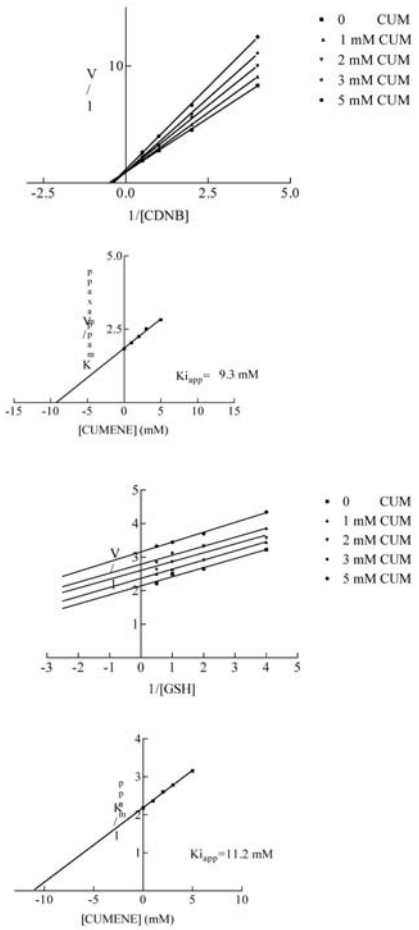
Negli esperimenti condotti sui cheratinociti sono state utilizzate concentrazioni di DCB comprese tra 30 e 200 µM.




Gli istogrammi rappresentano la variazione dell'Attività Specifica della GSTP1-1 dosata nei cheratinociti al variare del tempo e della concentrazione di DCB. * p≤ 0.05

Dai dati ottenuti sulle cellule, si può concludere che il DCB ha un leggero effetto inibente sull'attività della GSTP1-1 a circa 18 ore di esposizione, mentre a tempi di esposizione più lunghi, si osserva un incremento evidente dell'attività specifica della GSTP1-1 rispetto al controllo. Questo risultato è in accordo con dati precedenti che indicano un aumento dei livelli di AP1, NFKB (10) e di EpRE (11) in seguito all'esposizione al DCB. Questo lascia supporre una regolazione positiva della trascrizione della GSTP1-1 da parte di questa molecola (12). L'esposizione delle cellule a concentrazioni intorno a 100 µM per tempi lunghi risulta tossica per le cellule.

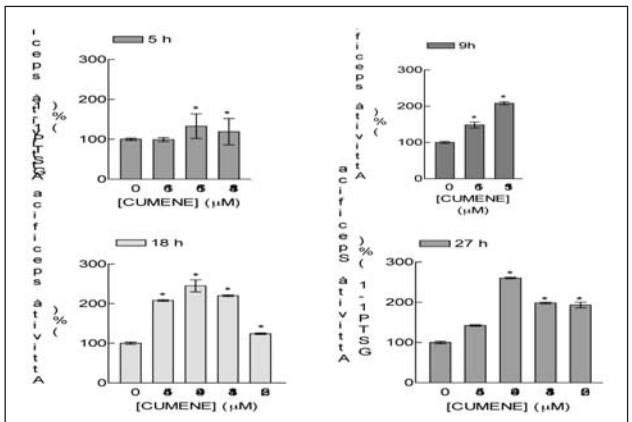
Con il cumene si è osservato un'inibizione di tipo competitivo nei confronti del CDNB. Quindi il cumene si lega alla GSTP1-1 nello stesso sito che lega il substrato CDNB. L'inibizione osservata nei confronti del GSH è di tipo acompetitivo. Questo sta a significare che il cumene si lega alla GSTP1-1 solo in presenza di GSH.




In alto: il grafico dei doppi reciproci mostra la variazione della velocità di reazione al variare delle concentrazioni di CDNB e di cumene. In basso: il grafico secondario mostra la variazione del coefficiente angolare del grafico dei doppi reciproci al variare delle concentrazioni di cumene.

In alto: il grafico dei doppi reciproci mostra la variazione della velocità di reazione al variare delle concentrazioni di GSH e di cumene. In basso: il grafico secondario mostra la variazione dell'intercetta sull'asse delle ordinate delle rette parallele del grafico primario in funzione della concentrazione di cumene.

Il cumene può essere trasformato in cumene idroperossido per azione del Citocromo P450 e interferire con il metabolismo del GSH (13). Sono stati allestiti quindi degli esperimenti per valutare se il cumene, avesse un effetto sull'attività della GSTP1-1 espressa nei cheratinociti umani.




Gli istogrammi mostrano la variazione dell'attività specifica, normalizzata rispetto al controllo, della GSTP1-1 estratta dai cheratinociti al variare del tempo di incubazione e della concentrazione di cumene. *p≤ 0.05

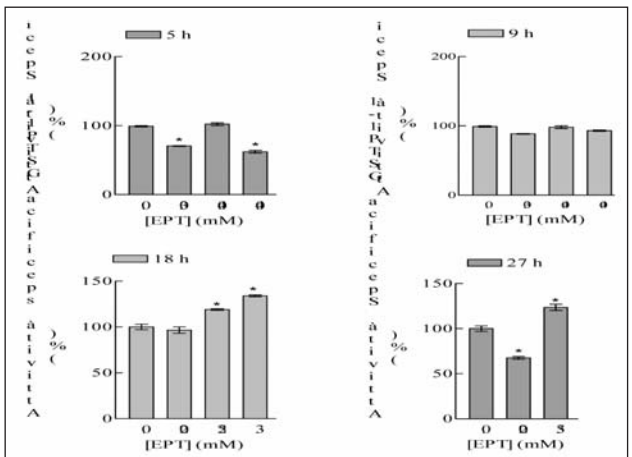
Si è osservato un aumento dell'attività della GSTP1-1 già a 5 ore di incubazione. L'incremento è concentrazione e tempo dipendente fino a 27 ore di trattamento. Si può quindi concludere che la GSTP1-1 può essere utilizzata sia come marcatore precoce di esposizione (5 ore) al cumene che come marcatore a lungo termine (18-27 ore).

L'inibizione osservata con l'ETB è simile a quella ottenuta con il cumene. Negli esperimenti condotti sui cheratinociti non è stata rilevata una sensibile variazione dell'attività specifica della GSTP1-1 rispetto alle cellule non trattate fino a 18 ore di incubazione. A tempi più lunghi si osserva un lieve aumento dell'attività dei trattati, rispetto al controllo.

Con il Sulfotep® si è osservato un'inibizione di tipo competitivo nei confronti del CDNB. L'inibizione osservata quando il substrato variabile è il GSH è di tipo misto. Quindi il GSH, legato alla GSTP1-1, sfavorisce l'interazione con il Sulfotep®. Negli esperimenti con i cheratinociti, si osserva una diminuzione dell'attività specifica della GSTP1-1 dopo 18 ore di trattamento. A 27 ore si osserva un ripristino dei valori iniziali dell'attività specifica. Sono probabilmente necessari tempi più lunghi di esposizione al Sulfotep® per valutare un eventuale effetto positivo sull'attività della GSTP1-1.

Con il 2-eptanone si osserva un'inibizione di tipo competitivo nei confronti del CDNB. Quindi il 2-EPT compete con il CDNB per il legame al sito attivo. L'inibizione osservata quando il substrato variabile è il GSH è di tipo misto, Quindi il GSH, legato alla GSTP1-1, sfavorisce l'interazione con l'inibitore.

Negli esperimenti condotti sui cheratinociti sono utilizzate concentrazioni di 2-EPT comprese tra 0.40 mM e 4 mM.




Gli istogrammi mostrano la variazione dell'attività specifica, normalizzata per il controllo, al variare del tempo di incubazione e delle concentrazioni di 2-EPT. * p≤ 0.05

Dai dati ottenuti sulle cellule, si può concludere che il 2-EPT non ha evidenti effetti sull'attività della GSTP1-1 fino a 9 ore di trattamento. A partire da 18 ore di esposizione si osserva un aumento dell'attività specifica della GSTP1-1 rispetto al controllo che sembra essere concentrazione dipendente.

## CONCLUSIONI

Due differenti approcci sperimentali hanno permesso di valutare gli effetti dei composti identificati con il termine *"skin"* sulla glutatione S-trasferasi di classe Pi (GSTP1-1) purificata o presente in un sistema cellulare che simula l'epidermide. In particolare, fatta eccezione per il DCB, tutti i composti si legano al sito H, dove si lega il cosubstrato CDNB. Il GSH sfavorisce l'interazione con l'enzima del DCB, Sulfotep® ed 2-EPT, mentre la sua presenza è necessaria per il legame dell'ETB e cumene. Quindi, la concentrazione del GSH intracellulare può modulare in modo diverso l'interazione della GSTP1-1 con gli xenobiotici. Le prove condotte sui cheratinociti umani (PR5) indicano che la GSTP1-1 presente in questi sistemi cellulari è sensibile alle sostanze sopra indicate a concentrazioni 2 ordini di grandezza inferiori rispetto a quelle che inibiscono l'enzima purificato.

## BIBLIOGRAFIA

1) Sznitowska, M., Janicki, S., Baczek, A., (2001) Studies on the effect of pH on lipoidal route of penetration across stratum corneum. J Control Release, 76:327-335.
2) Kao, J., Carver, M. P.,(1990). Cutaneous metabolism of xenobiotics. Drug Metab Rev 1, 22:636-410.
3) Ponec, M., Boelsma, E., Weerheim, A., Mulder, A., Bouwstra, J., Mommaas, M., (2000) Lipid and ultrstructural characterization of reconstructed skin models. Int J Pharm, 203:211-225.
4) Harris, I. R., Siefken, W., Beck-Oldach, K., Brandt, M., Wittern, K., Pollet, D., (2002) Comparision of activities dependent on glutatione s-transferase and cytochrome P-450 IA1 in cultured keratinocytes and reconstructed epidermal models. Skin Pharmacol 15(suppl 1):59-67.
5) Vessey, D. A., Lee, K-H, Blacker, K. L., Boyer, T. D., (1993) Effect of inducers on the activity of glutathione S-transferase and other enzymes of the glutathione pathway in cultured human keratinocytes. Skin pharmacol, 6:241-245.
6) Chan, K., Han, X. D., Kan, Y. W., (2001) An important function of Nrf2 in combating oxidative stress: detoxification of acetaminophen. Proc Natl Acad Sci USA. 10;98(8):4611-6
7) Hansson, J., Berchane, K., Castro, V. M., Jungnelius, U., Mannervik, B., Rigborg, U., (1991) Sensitization of human melamoma cells to the cytotoxic effec of melphalan by the glutathione transferase inhibitor ethacrynic acid. Cancer Res, 51:94-98.
8) Guerra L, Primavera G, Raskovic D, Pellegrini G, Golisano O, Bondanza S, Paterna P, Sonego G, Gobello T, Atzori F, Piazza P, Luci A, De Luca M. (2003) Erbium:YAG laser and cultured epidermis in the surgical therapy of stable vitiligo. Arch Dermatol. Oct;139(10):1303-10.
9) Younis, H. S., Hoglen, N. C., Kuester, R. K., Guanawardhana, L., Sipes, I. G., (2000) 1,2-dichlorobenzene-mediated hepatocellular ooxidative stress in Fisher-344 and Sprague-Dawley rats. Toxicol. Appl. Pharmacol. 163, 141-148.
10) Younis, S. H., Parrish, A., Sipes, I. G., (2003) The role of hepatocellular oxidative stress in kupffer cell activation during 1,2-dichlorobenzene-induced hepatotoxicity. Toxycological Sciences 76, 201-211.
11) Wilkinson, J., Clapper, M. L., (1997). Detoxification enzyme and prevention. Proc. Soc. Exp. Bio. Med. 216, 192-200.
12) Rushmore, T. H., King, R. G., Pauloson, K. E., Pickett, C. B., (1990) Regulation of glutathione S-transferase Ya subunit gene expression: identification of a unique xenobiotic-responsive element controlling inducible expression by planar aromatic compounds. Proc Natl Acad Sci U S A. 87(10):3826-30
13) Poot, M., Verkerk, A., Koster, J. F., Esterbauer, H., Jongkind, J. F., (1987). Influence of cumene hydroperoxide and 4-hydroxynonenal on the glutathione metabolism during in vitro ageing of human skin fibroblasts. Eur J Biochem. 15;162(2):287-91.

**P-04**

# I DISTRUTTORI ENDOCRINI: ANALISI DELLA LETTERATURA SU TOSSICOLOGIA E CAMPI DI APPLICAZIONE IN MEDICINA DEL LAVORO

I. Borrelli

*Istituto di Medicina del Lavoro, Facoltà di Medicina e Chirurgia A. Gemelli, Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma*

**Corrispondenza:** Ivan Borrelli - Largo Agostino Gemelli n.1, Roma - ivan.borrelli@inwind.it

**RIASSUNTO.** I distruttori endocrine (DE) ed il loro possibile impatto sulla salute sono diventati nell'ambito della tossicologia tematiche di interesse e di ricerca. Composti con potere di DE si trovano nelle plastiche, detergenti, surfactanti, pesticidi e sostanze chimiche di uso industriale.

Questa review pone l'attenzione sull'esposizione a DE in ambito professionale. II DE sono definiti come sostanze estrogeniche o misture che alterano la funzione del sistema endocrino e conseguentemente causano effetti nocivi sulla salute in un organismo sano, o nella sua progenie.

I DE aumentano l'incidenza di malattie e dis-regolazioni endocrine, hanno effetti sullo sviluppo, sul sistema immunitario ed influenzano il corso dei disturbi del sistema immunitario ivi comprese le malattie autoimmunitarie (9). I DE agiscono sul sistema riproduttivo (2), possono essere responsabili di oligospermia, alterano le caratteristiche degli spermatozoi e la produzione di ormoni steroidi dei testicoli, provocano atrofia testicolare, aumento del peso dell'utero e proliferazione dell'epitelio vaginale.

Gli effetti nocivi sono correlati alla dose ed al potere degli xenobiotici, i DE ad alte dosi possono causare effetti sullo sviluppo, sulla riproduzione ed effetti cancerogeni, tuttavia a basse dosi non vi è condivisione da parte dei diversi studiosi sui possibili effetti.

I sintomi conseguenti ad esposizione professionale sono reversibili con l'interruzione dell'esposizione, tuttavia l'esposizione a xenoestrogeni quando avviene in critiche fasi di sviluppo (durante la gravidanza) possono causare un danno irreversibile.

**Parole chiave:** distruttori endocrini, sviluppo, esposizione professionale.

***ENDOCRINE DISRUPTORS: LITERATURE REVIEW ON TOXICOLOGY AND APPLICATION FIELD IN OCCUPATIONAL MEDICINE***

***ABSTRACT.*** *Endocrine Disruptors (ED) and their possible impact on human health have become a topic of discussion and an area of active research in toxicology. Endocrine disrupting compound are found in plastics, detergents, surfactants, pesticides and industrial chemicals.*

*This review will focus attention on exposure to ED in occupational context. ED are defined as an extrogenous substance or mixture that alters the function of the endocrine system and consequently causes adverse health effects in an intact organism, or its progeny.*

*ED increases the incidence of endocrine diseases and disorders, affects the development, the immune system and influence the course of immunologiocal disorders including autoimmune diseases. ED affects the reproductive system, they may be responsible for oligospermia, sperm characteristics, testicular steroidogenesis, testicular atrophy, uterus weight increases and proliferation of vaginal epithelium.*

*Adverse effects are related to dose and potency of xenobiotics, ED in high doses may cause a developmental, reproductive and tumorigenic effects, however there isn't agreement that in low exposure there are effects.*

*Symptoms from occupational exposure are reversible after exposure has end, however xenoestrogen exposure during critical stages of developmental (during pregnancy) can also result in irreversible damage.*

***Key words:*** *endocrine disruptors, development, occupational exposure*

## INTRODUZIONE

Il tema dei Distruttori Endocrini e del loro ruolo nell'impatto sulla salute dell'uomo e degli animali è una tematica di grande interesse nella ricerca in tossicologia; si possono definire Distruttori Endocrini quelle sostanze esogene, o misture, capaci di produrre alterazioni nel sistema en-

docrino e conseguentemente di causare effetti nocivi sulla salute in un organismo indenne, nella sua progenie o in una sub-popolazione.

I DE agiscono modulando i livelli o la risposta degli ormoni (1), i meccanismi di azione non sono ancora chiari e così poco chiara è la differenza tra effetti diretti e indiretti, così come effetti primari e secondari.

C'è accordo nella comunità scientifica che queste sostanze ad alte concentrazioni abbiano effetti promuoventi sullo sviluppo dei tumori. Punto controverso invece è il tipo di effetti che possono derivare dall'esposizione a "basse dosi" così come la relazione dose-risposta che non ha mostrato risultati univoci sul fatto che le basse dosi, ovvero quelle che per alcuni Distruttori Endocrini sono presenti nel comune ambiente di vita, possano o meno avere effetti sul sistema endocrino. Elemento chiave comunque risulta essere il tempo di esposizione nel valutare la relazione dose-risposta.

## MATERIALI E METODI

Review della letteratura.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

Le ricerche hanno chiaramente mostrato che i Distruttori Endocrini possono agire su differenti substrati e con differenti meccanismi di azione (recettore-mediati, sintesi ormonale, trasporto, metabolismo, catabolismo).

Una volta entrati nell'organismo i DE possono indurre svariati effetti su sistema endocrino agendo a differenti livelli (vedi tabella I).

Lo studio delle interazioni dei Distruttori Endocrini con i recettori risulta spesso molto complesso, infatti quando un Distruttore Endocrino si lega al recettore si possono avere differenti effetti, ciò è dovuto al fatto che differenti legami allo stesso recettore (es. ER) possono avere differenti tipi di attivazione genetica. Differenti ligandi di uno stesso recettore possono attivare o reprimere loci genetici differenti e quindi dare diverse risposte, da qui deriva il fatto che non basta studiare se avviene o meno il legame tra le diverse sostanze ed i vari recettori, tuttavia è necessario estendere le ricerca per comprendere cosa accade dopo l'interazione xenobiotico-recettore (8).

Esistono numerosi studi *in vivo* ed *in* vitro sui Distruttori Endocrini, va tuttavia posta cautela nell'estrapolazione dei dati di questi studi per trasferire i risultati sull'uomo. Infatti vanno tenute in considerazione: a) l'analisi degli effetti nel periodo di sviluppo del sistema endocrino; b) l'esposizione dell'adulto e l'analisi dei meccanismi omeostatici di compensazione del sistema endocrino; c) l'analisi degli effetti in differenti momenti della vita dell'individuo.

Per quanto concerne gli effetti sugli umani non molti sono i lavori in letteratura, ed osservando i dati non sempre sono completi ed esaustivi. Le ricerche hanno chiaramente mostrato che i DE possono agire su differenti substrati e con differenti meccanismi di azione (recettore-mediati, sintesi ormonale, trasporto, metabolismo, catabolismo). I DE aumentano l'incidenza di malattie e di alterazione degli equilibri endocrini, hanno effetti sullo sviluppo, sul sistema immunitario ed influenzano il corso dei disturbi del sistema immunitario ivi comprese le malattie autoimmunitarie. I DE possono poi agire sul sistema riproduttivo causando oligospermia, alterazione delle caratteristiche degli spermatozoi e della produzione di ormoni steroidi dei testicoli, provocando atrofia testicolare, aumento del peso dell'utero e proliferazione dell'epitelio vaginale (3-7).

Grande attenzione nello studio lo hanno avuto i meccanismi recettore-mediati. Dall'analisi dei lavori considerati in questa review emergono dati sugli effetti a carico del sistema endocrino, dell'apparato riproduttivo; sullo sviluppo psico-fisico, sulla funzione neuronale, sul sistema immunitario e sugli effetti cancerogeni. Nella tabella II vengono raccolti gli effetti indotti da alcuni DE a carico di differenti tessuti ed organi.

Un altro aspetto della tossicologia dei DE che desta particolare interesse è costituito dalla particolarità della relazione dose-risposta che si differenzia dagli altri xenobiotici.

Nella valutazione delle relazioni dose-risposta i DE agiscono regolando la produzione di ormoni che sono normalmente in circolo per esplicare la loro attività fisiologica, gli indicatori di effetto quindi dovranno tenere in considerazione i livelli basali (fisiologici di ormoni) al contrario degli altri xenobiotici che hanno degli indicatori di effetto che in assenza di esposizione hanno livelli prossimi allo zero (6). I DE agiscono con meccanismi agonisti od antagonisti sulla produzione di ormoni e vanno ad alterare i

**Tabella I. Correlazione tra assi ormonali coinvolti, effetti indotti e sostanze inducenti (6)**

| Asse endocrino coinvolto | Ormoni prodotti | Effetti | Sostanze |
|---|---|---|---|
| **HPG**: ipotalamo-pituitario-gonadi | GnRH, LH e FSH, steroidi sessuali (testosterone nel maschio ed estradiolo nella femmina) | Dis-regolazione ormoni dell'asse coinvolto. Effetti irreversibili con esposizione durante lo sviluppo degli organi sessuali primari e secondari. Gli ormoni steroidei possono indurre effetti a livello cerebrale, sul sistema digestivo, sul sistema immunitario, sull'osteoporosi e nelle malattie cardiovascolari | Piombo (FSH,LH,PRL); stirene (PRL); toluene, benzene, stirene e piombo (alterazione del ritmo circadiano dell'asse). |
| **HPA**: ipotalamo-pituitaria-surrene | CRH, ACTH, cortisolo e corticosterone | Dis-regolazione ormoni dell'asse coinvolto. Effetti irreversibili se avviene l'esposizione nel periodo fetale e dello sviluppo. | Benzene, toluene, diossina, PCBs (aumento corticosterone); disolfuro di carbonio, stirene e toluene (riduzione secrezione catecolamine); Pb (aumento secrezione catecolamine); |
| **HPT:** ipotalamo-pituitaria-tiroide | TRH, TSH, $T_3$ e $T_4$ | Dis-regolazione ormoni tiroidei. Effetti irreversibili (anomalie nella differenziazione tessuti) se l'esposizione avviene nel periodo dello sviluppo | Fosforo (danni alla tiroide); piombo (ipertiroidismo); cadmio (aumento TSH); il tiocianato, il nitrato ed il perclorato (riduzione secrezione ormoni tiroidei. |
| **Gh. pineale** | Melatonina | Riduzione della secrezione | Diossine |

**Tabella II. Sostanze con attività di DE, loro utilizzo ed effetti indotti (su cavie o su uomo) (2-3-4-5)**

| Sostanza | Caratteristiche/Utilizzo | Effetti osservati (cavie e uomo) |
|---|---|---|
| Vincolazina | Dicarbossiamide, fungicida con attività antagonista per il recettore degli androgeni. Agisce sull'asse ipotalamo-gh. pituitaria. | ↑ di LH e testosterone, iperplasia delle cellule di Leyding, effetti teratogenetici ed azione sulla funzionalità epatica. |
| DDT | Insetticida, persiste a lungo negli ambienti, viene accumulato nel tessuto adiposo. | Attività anti-AR, irregolarità del ciclo, oligospermia, ↓ mobilità spermatozoi, impotenza. |
| TCDD tetracloruro-dibenzo-diossina | Prodotto che si forma nella produzione di idrocarburi cloroidati, nella combustione dei rifiuti, produzione della carta e dalle emissioni veicolari e delle fonderie di acciaio. È una sostanza lipofilica ed ha un metabolismo lento, ciò ne consente un accumulo duraturo nel tessuto adiposo. | Ha attività antiestrogenica, induce stress ossidativo (anche a basse dosi) a livello di: testicoli, epididimo, vescicole seminali e prostata. Induce ↓ della fertilità, pubertà ritardata, alterazione del peso degli organi riproduttivi, ↓ degli spermatozoi, ↑ degli spermatozoi anomali, ↓ delle cellule del Leydig, ↓ risposta ad LH, ↓ dei livelli plasmatici di testosterone, 5α-diidrotestosterone. |
| Organofosfati fenitrotina | | attività anti-AR |
| Organoalogeni | Struttura simile alla triiodiotironina e tiroxina. | Si legano ai recettori degli tiroidei ed alle proteine di trasporto per gli ormoni tiroidei. |
| DES Dietil-stil-estrolo | Potente estrogeno, passa la barriera placentare. | Carcinoma a cellule chiare della vagina. Anomalie tratto genitale, tratto urogenitale e tumori testicolari (figlii di donne esposte durante la gravidanza). |
| Bisfenolo A e B, DES, clordecone (kepone), fitoestrogeni, Depone, piretroidi | Pesticidi con azione sul recettore per gli estrogeni ed alcuni anche degli androgeni. | Oligospermia. |
| Metoxicloro | Pesticida, non si bioaccumula e viene rapidamente metabolizzato. Ha attività estrogenica ed antiandrogenica. | ↓ fertilità, ↓ spermatogenesi, ↓ peso vescicole seminali. |
| Ketoconazolo | Funghicide, inibente steroidogenesi, antiandrogeno. | Induce aborti, ↓ fertilità. |
| Finasteride | Inibitore della 5α-reduttasi. | Una inibizione dello sviloppo riproduttivo, ipospadia. |
| Ftalati (Bisfenolo A) di-etilexileftalato (DEHP) | Industria della plastica (PVC). | ↓ testosterone, degenerazione nei tubuli seminiferi, atrofia testicolare, arresto della spermatogenesi, apoptosi, necrosi epitelio germinale, cancro al testicolo. |

meccanismi di feedback, esistono tuttavia dei meccanismi di omeostasi che compensano le dis-regolazioni indotte dai DE (7). Gli effetti indotti a basse dosi sono oggetto di grosse controversie nella comunità scientifica, non essendosi trovati ancora chiari risultati scientifici a riguardo. Il tempo di esposizione ed il periodo della vita in cui si è esposti (età dello sviluppo, gravidanza) sono fattori cruciali per determinare gli effetti.

La valutazione del rischio per i DE è molto difficile a causa di una serie di variabili complesse nella loro valutazione. Tra le variabili vi è l'esistenza di recettori multipli a cui si legano i DE, la dipendenza degli effetti a variabili quali l'età, il sesso e le fasi critiche dello sviluppo in cui si può essere particolarmente suscettibili, la complessa tossicocinetica e la valutazione di DE che possono essere assimilati dall'ingestione di cibo trattato con queste sostanze. È tuttavia possibile identificare delle aree critiche per la valutazione dei rischi dei DE attraverso l'identificazione delle popolazioni più suscettibili a danno, e cioè per esempio le lavoratrici in età fertile, in gravidanza ed in allattamento che corrono il rischio di far ammalare il proprio prodotto del concepimento. È questo l'evento più allarmante, infatti mentre le alterazioni endocrine indotte dai DE in età adulta sono (eccetto poche eccezioni) reversibili, l'esposizione del feto o del neonato (attraverso il latte) a DE può comportare un danno irreversibile. Ulteriori studi dovranno poi essere fatti per comprendere meglio le capacità cancerogene sull'uomo dei DE e gli altri effetti che possono essere indotti a dosi compatibili con le esposizioni professionali.

## BIBLIOGRAFIA

1) Bosveld ATC, van den Berg M, Reproductive failure and endocrine disruption by organohalogens in fish-eating birds, Toxicol, 181-182:155-159, 2002.
2) Degen GH, Bolt HM, Endocrine disruptors: update on xenoestrogens, Int Arch Environ Health, 73:433-441, 2001.
3) Latchoumycandane C, Chitra KC, Mathur PP, The effect of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin on the antioxidant system in mitochondrial and microsomal fractions of rat testis, Toxicol, 171:127-135, 2002.
4) Safe S, Wang F, Porter W, Duan R, McDougal A, Ah receptor agonist as endocrine disruptors: antiestrogenic activity and mechanisms, Toxicol Let 102-103:343-347, 1998.
5) Park JD, Habeebu SSM, Klaassen CD, Testicular toxicity of di-(2-ethylhexyl)phthalate in young Sprague-Dawley rats, Toxicology 171:105-115, 2002.
6) Damstra T, Barlow S, Bergman A, Kavlock R, Van Der Kraak G, Global Assesment of the state of the science of Endocrine Disruptors, International Programme on Chemical Safety, World Health Organization, 1-180, 2002
7) Yamada T, Ueda S, Yoshioka K, Kawamura S, Seki T, Okuno Y, Mikami N, Lack of estrogenic or (anti-)androgenic effects of d-phenothrin in the uterotrophic and Hershberger assays, Toxicology 186: 227-239, 2003.
8) Takeyoshi M, Yamasaki K, Sawaki M, Nakai M, Noda S, Takatsuki M, The efficacy of endocrine disruptor screening tests in detecting anti-estrogenic effects downstream of receptor–ligand interactions, Toxicology Letters 126:91-98, 2002.
9) Calemine J, Zalenka J, Karpuzoglu-Sahin E, Ward DL, Lengi A, Ansar Ahmed S, The immune system of geriatric mice is modulated by estrogenic endocrine disruptors (diethylstilbestrol, α-zearalanol, and genistein): Effects on interferon-γ, Toxicology 194: 115–128, 2003

## P-05

# ESPOSIZIONE A BASSE DOSI DI BENZENE: CONFRONTO DI INDICATORI BIOLOGICI TRA SOGGETTI PROFESSIONALMENTE ESPOSTI E POPOLAZIONE GENERALE

P. De Marchis, E. Tranchina, G. Tranchina, S. Schillaci, M.G. Verso, D. Picciotto

*Sezione di Medicina del Lavoro - Dipartimento di Igiene e Microbiologia - Università degli Studi di Palermo - Via del Vespro n° 143 - Palermo*

**Corrispondenza:** Dott. P. De Marchis, Sezione di Medicina del Lavoro, Policlinico "P. Giaccone", Università di Palermo, Via del Vespro n° 143 - Palermo. Tel. 091/6552910, E-mail = paola.demarchis@tiscali.it

**Parole chiave:** benzene, monitoraggio biologico, acido trans,trans-muconico.

***BENZENE LOW DOSE EXPOSURE: COMPARISON OF DIFFERENT BIOLOGIC MARKERS AMONG EXPOSED WORKERS AND THE GENERAL POPULATION***

***ABSTRACT.*** *Exposure to low doses of benzene: biological monitoring exposure in a group of occupational exposed workers and a group of general population.*

*Even if exposure to benzene is considerably decreased in last years, the interest for this cercinogenic agent is still important. Benzene is used as additive in gasoline and it is present in cigarette smoke. Therefore benzene is considered an important toxic agent not only for occupational exposed people, but also for general population, in particular if living in high polluted areas.*

*Aim of the present study is evaluation of trans, trans-muconic acid in urine of workers exposed to benzene and in the general population, making a distinction between subjects living in an urban centre and subjects living in rural areas.*

*Each subject was invited to complete a questionnaire about job, diet, residence, hobbies and tobacco-smoking. Every one was submit to a physical examination, exams as ECG, audiometry, spirometry and laboratory test to investigate about blood count, liver and kidney function. It was used as biological exposure index the urinary trans, trans-muconic acid (t,t-MA). Results: t,t-MA was increased in smokers compared to non-smokers, in exposed workers (t,t-MA = 0,09 mg/L, DS 0,22) compared to general population (t,t-MA = 0,08 mg/L, DS 0,21) and in people living in urban zone compared to people living in rural areas. In particular, among occupational exposed subjects, we found concentration of urinary t,t-MA greater in the subjects living in urban zone (t,t-MA = 0,10 mg/L, DS 0,23) in comparison with the subjects living in rural areas (t,t-MA = 0,09 mg/L, DS 0,3). The same result we found in general population divided in two groups, people living in urban zone (t,t-MA = 0,09 mg/L, DS 0,21) and people living in rural areas (t,t-MA = 0,07 mg/L, DS 0,21). We have to observe that the results obtained have not a statistical relevance and the concentrations of t,t-MA in urines is always less than biologic limits. Anyway, in consideration of the carcinogenic properties of benzene and of its dose-response relation, without a treshold dose, we believe that the environmental and occupational monitoring is very important.*

***Key words:*** *biologic monitoring, trans,trans-muconic acid.*

## INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni l'attuazione di una buona politica di igiene industriale ha notevolmente ridotto le esposizioni professionali al benzene; tuttavia, l'addizione di quest'ultimo alle benzine "verdi", in sostituzione del piombo, e la sempre diffusa abitudine al fumo di tabacco, rendono tale agente chimico ancora di rilevante interesse socio-ambientale oltre che professionale, anche in relazione all'osservazione della crescente incidenza di leucemie presso le popolazioni residenti in Paesi industrializzati (1,2). Scopo del presente studio è confrontare i livelli di indicatori biologici di esposizione a benzene in un gruppo di soggetti professionalmente esposti a tale rischio (addetti al trasporto e alla distribuzione di carburanti, autisti ecc.) con quelli relativi ad un gruppo tratto dalla popolazione generale, effettuando una distinzione fra soggetti residenti in aree urbane e residenti in zone rurali.

## MATERIALI E METODI

Sono stati esaminati due gruppi di persone, uno tratto dalla popolazione generale ed uno composto da lavoratori esposti a rischio benzene. Ciascun gruppo è stato suddiviso in due sottogruppi, operando una distinzione in funzione della residenza in ambiente urbano, nello specifico la città di Palermo, o in zone rurali, ovvero in centri abitati distanti almeno 50 Km da grandi agglomerati urbani. Sono stati arruolati soggetti in età lavorativa (18-65 anni), escludendo tutti coloro che ad un colloquio preliminare presentavano patologie croniche che potessero inficiare la validità dello studio. A ciascuno è stato somministrato un questionario articolato in quattro aree tematiche: residenziale, lavorativa, relativa alle abitudini alimentari e a quelle voluttuarie, con particolare attenzione al consumo di sigarette. Si è proceduto quindi a dosare, quale indicatore biologico di esposizione, l'acido t,t-muconico (t,t-MA) su un campione di urine, raccolto a fine turno per coloro che erano esposti professionalmente, e corretto per il volume urinario delle 24 ore. Fra gli indicatori biologici di effetto abbiamo prestato attenzione alle eventuali alterazioni del-

l'emocromo e dello striscio di sangue periferico, indagando altresì sugli indici di funzionalità epatica e renale. Infine la valutazione statistica dei risultati è stata effettuata per mezzo del test di Student a due code con livello di significatività del 95%.

### RISULTATI

Sono stati esaminati complessivamente 173 soggetti. Il gruppo tratto dalla popolazione generale è composto da 100 persone, di cui 50 residenti in ambiente urbano e 50 in zone rurali, con età media rispettivamente di 44,2 anni (DS 11,3) e 42,3 anni (DS 10,5). Il primo sottogruppo comprende 38 (76%) uomini e 12 (24%) donne, 37 (74%) fumatori e 13 (26%) non fumatori; il secondo sottogruppo presenta 42 (84%) uomini e 8 (16%) donne; 10 (20%) fumatori e 40 (80%) non fumatori. Il gruppo di soggetti esposti professionalmente è composto da 73 lavoratori, tutti di sesso maschile e con anzianità lavorativa, relativamente alla mansione espletata, superiore a 5 anni. Il sottogruppo di residenti in ambiente urbano è costituito da 33 persone, con età media pari a 45,3 anni (DS 12,2): 10 (30%) di questi sono fumatori e 23 (70%) non fumatori; 10 (30%) espletano la mansione di erogazione di carburante presso stazioni di rifornimento e 23 (70%) sono addetti al trasporto e alla distribuzione di carburanti per conto di un'azienda petrolifera. Il sottogruppo di lavoratori residenti in ambiente rurale è composto da 40 soggetti, con età media di 51,5 anni (DS 10,2); di questi 10 (30%) sono fumatori e 30 (70%) non fumatori; per quanto riguarda la mansione svolta, 15 (37,5%) di essi sono autisti di mezzi a benzina per la raccolta di rifiuti e 25 (63%) sono operatori ecologici. Questi ultimi nell'esercizio della loro funzione si pongono in piedi sul retro del veicolo per la raccolta dei rifiuti, senza alcuna protezione delle vie respiratorie. I mezzi utilizzati da questi lavoratori sono di vecchia generazione, tutti a benzina e privi di sistemi di filtrazione e di marmitte catalitiche. L'analisi dei questionari ha messo in evidenza il consumo costante di almeno due caffè al giorno, di cibi in scatola e di bevande alcoliche, che è risultato in media superiore fra le popolazioni residenti in ambienti rurali. I risultati del monitoraggio biologico hanno messo in evidenza concentrazioni urinarie medie di t,t-MA urinari costantemente inferiori ai valori limite (t,t-MA = 1,06 mg/L sec. DFG), come illustrato in tabb. I-IV (3).

Il confronto statistico fra i due gruppi e i sottogruppi sopra elencati ha messo in evidenza differenze non significative.

### DISCUSSIONE

Dall'analisi dei risultati ottenuti, si evince che le concentrazioni medie di t,t-MA urinario sono maggiori nei soggetti fumatori rispetto ai non fumatori (tab. I), ciò è in accordo con i dati della letteratura, e in coloro che professionalmente sono esposti ad un rischio da benzene rispetto ai soggetti tratti dalla popolazione generale (tab. II). Anche il luogo di residenza sembrerebbe influire sulle concentrazioni medie di t,t-MA urinario: come si può osservare in tab. III e IV, infatti sia i lavoratori potenzialmente esposti al rischio che i soggetti tratti dalla popolazione generale, presentano valori mediamente superiori se risiedono in zone urbane, rispetto a chi abita in ambienti rurali. Questo fenomeno potrebbe essere la conseguenza di una maggiore esposizione per tutti coloro che risiedono in città, a causa dell'inquinamento atmosferico da gas di scarico autoveicolari. Appare inoltre interessante osservare che le concentrazioni medie del t,t-MA appaiono molto simili fra soggetti tratti dalla popolazione generale residente in ambiente cittadino e lavoratori esposti al rischio da benzene che abitano in zone rurali. Sebbene tale differenza non sia statisticamente significativa (p = 1, t = 0), si potrebbe in prima ipotesi pensare che i livelli di esposizione professionale dei soggetti residenti in ambienti rurali sono molto simili ai livelli di esposizione legati unicamente all'inquinamento atmosferico urbano. Tale considerazione necessita di ulteriori studi, ma non si può omettere di ricordare che la popolazione generale, a differenza di lavoratori potenzialmente esposti al rischio benzene, è costituita fra l'altro da alcune categorie di persone intrinsecamente più fragili, quali bambini, donne in gravidanza, soggetti affetti da patologie cronico-degenerative ecc. che non vengono sottoposti ad alcun tipo di sorveglianza sanitaria.

In conclusione, sebbene i livelli degli indicatori biologici di esposizione appaiono costantemente entro i limiti di norma, particolare attenzione deve essere posta nei confronti di tutte le fasce della popolazione, specialmente ai potenziali effetti leucemogeni, di un agente chimico che, essendo un cancerogeno (IARC I), è privo di dose soglia (4).

**Tabella I. Concentrazione media di t,t-MA urinario in soggetti fumatori e non fumatori**

| Pop. esaminata (tot. 173 sogg.) | Conc. media di t,t-MA urinario |
|---|---|
| Non fumatori (N. 122) | 0,07 mg/L (DS 0,22) |
| Fumatori (N. 51) | 0,10 mg/L(DS 0,28) |

**Tabella II. Concentrazione media di t,t-MA urinario in soggetti esposti per motivi professionali. e popolazione generale**

| Pop. esaminata (tot. 173 sogg.) | Conc. media di t,t-MA urinario |
|---|---|
| Sogg. esposti prof. (N. 73) | 0,09 mg/L (DS 0,22) |
| Sogg. non esposti (N. 100) | 0,08 mg/L(DS 0,21) |

**Tabella III. Concentrazione di t,t-MA urinario in soggetti esposti professionalmente, distinti in base al luogo di residenza**

| Pop. esp. prof. (tot. 73 sogg.) | Conc. media di t,t-MA urinario |
|---|---|
| Res. in ambiente urbano (N. 33) | 0,10 mg/L (DS 0,23) |
| Res. in ambiente rurale (N. 40) | 0,09 mg/L(DS 0,30) |

**Tabella IV. Concentrazione medie di t,t-MA urinario in soggetti tratti dalla popolazione generale, distinti in base al luogo di residenza**

| Pop. generale (tot. 100 sogg.) | Conc. media di t,t-MA urinario |
|---|---|
| Res. in ambiente urbano (N. 50) | 0,09 mg/L (DS 0,21) |
| Res. in ambiente rurale (N.50) | 0,07 mg/L (DS 0,21) |

### BIBLIOGRAFIA

1) www.registri-tumori.it/rapporto2006
2) Otto WR, Roberts JW: "Every day exposure to toxic pollutants" in: Scientific American, 278, 86-91, Feb. 1998.
3) G.B. Bartolucci, P. Bavazzano, A. Perico, L. Perbellini: "Valori di riferimento di solventi e metaboliti in campioni biologici" in: G Ital Med Lav Erg 2003; 25:1, 74-82.
4) Fustinoni S. e Coll.: "Monitoring low benzene exposure: comparative evaluetion of urinary biomarkers, influence of sigarette smoking, and genetic polymorphism" in: Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev., 2005 Sep; 14(9):2237-44.

## P-06

## LE METALLOPROTEASI: NUOVI BIOMARKERS DI EFFETTO NELL'ESPOSIZIONE PROFESSIONALE AD AGENTI TOSSICI

M. Lamberti[1]*, M.T. Giuliano[2], A. Pagliuca[2], L. Galiano[1], E.M. Garzillo[1], D. Feola[1], P. Pedata[1], N. Sannolo[1]

*[1] Dipartimento di Medicina Sperimentale, Sezione di Medicina del Lavoro, Igiene e Tossicologia Industriale, Seconda Università degli Studi, Napoli*
*[2] Sezione di Biotecnologie e Biologia Molecolare*

**Corrispondenza:** Monica Lamberti - Dipartimento di Medicina Sperimentale, Sezione di Medicina del Lavoro, Igiene e Tossicologia Industriale, Seconda Università degli Studi di Napoli, Via L. De Crecchio. 80138, Napoli - e-mail: monica.lamberti@unina2.it - tel: 081-5665901

**RIASSUNTO.** Le metalloproteasi di matrice (MMP) appartengono ad una grande famiglia di proteasi controllate da specifici inibitori tissutali, coinvolte nelle flogosi tissutali, riparazione delle ferite, invasione e metastasi tumorale. Il modello in vitro da noi utilizzato è servito per scrinare potenziali agenti tossici da esposizione lavorativa. Le cellule target utilizzate sono stati i cheratinociti, mentre le metalloproteasi di matrice sono state utilizzate come biomarcatori sviluppando, in vitro, un modello di dermatite allergica. Gli agenti chimici utilizzati sono stati il dicromato di potassio e il solfato di nichel, in quanto i maggiori agenti causali di dermatite allergica. Il contatto con bassissime concentrazioni di nichel ha indotto un aumento della MMP-2 ed IL-8; il contatto col cromo a concentrazioni molto basse, ha determinato la morte cellulare. La nostra ricerca in vitro è improntata, attualmente, sull'analisi degli effetti citotossici da xenobiotici sui fibroblasti polmonari; in contemporanea abbiamo verificato, in vivo, l'incremento sierico della metalloproteasi 9, dosandola nel siero di lavoratori esposti a gas anestetici (fluorani). Solo in sei esposti si è osservato l'aumento della metalloproteasi 9 con valori molto

superiori rispetto alla norma. Stiamo, attualmente, continuando la nostra indagine su un campione di esposti più rappresentativo.

**Parole chiave:** metalloproteasi di matrice (MMP), fibroblasti polmonari, gas anestetici (fluorano).

***MATRIX METALLOPROTEINASES: NEW EFFECT BIOMARKERS IN THE OCCUPATIONAL EXPOSURE OF TOXIC AGENTS***

***ABSTRACT.*** *Matrix metalloproteinases belong to a growing family of proteases controlled by specific tissue inhibitors, involved in tissutal flogosis, wound healing, cancer invasion and metastasis. We developed an in vitro model to screen for potential toxic compounds in professional exposure. Human keratinocytes (HaCat) were used as target cells while matrix metalloproteinases (MMP) were selected as responders, developing and in vitro model of allergic dermatitis. The chemical agents: potassium dichromate and nickel sulphate as positive tester, because represent the main etiological agents of allergic dermatitis. Nickel contact at very low concentrations ($10^{-5}$, $10^{-6}$ M) induced upregulation of MMP-2 and IL-8 mRNA production; chromium contact at very low concentrations killed all cells. Actually, our in vitro research is based on analysis of cytotoxic effects of xenobiotics on human lung fibroblasts; simultaneously we verified serum increasing in vivo of MMP-9, determinated in workers serum, exposed to anesthetic gas (fluorane). In only six exposed workers we observed MMP9 increasing over than normal range. Actually, we are continuing our research on a more representative sample.*

***Key words:*** *matrix metalloproteinases (MMP), human lung fibroblasts, anesthetic gas (fluorane).*

## INTRODUZIONE

Nei nostri studi sperimentali, abbiamo esaminato gli effetti dei metalli, nichel e cromo, sull'attivazione molecolare di specifici geni imputati nella sintesi di metalloproteasi e dei loro inibitori (1). Le metalloproteasi di matrice (MMP) appartengono ad una grande famiglia di proteasi controllate da specifici inibitori tissutali (TIMP) (2). L'alterazione del rapporto fisiologico MMPs/TIMPs è la causa di patologie associate alla degradazione della matrice extracellulare che vanno dalle flogosi tessutali fino alla invasione tumorale (3).

Nel nostro studio è stato utilizzato un modello *in vitro,* dove cheratinociti umani (HaCat) sono stati stimolati con il bicromato di potassio ed il solfato di nichel, agenti ampiamente utilizzati in ambito industriale. L'utilizzo di allergeni come i composti solubili del nichel e del cromo e la scelta dei cheratinociti come linea cellulare ci ha permesso di creare, in vitro, un modello di dermatite allergica (4).

L'analisi dell'espressione genica di un pattern di metalloproteasi e degli inibitori TIMP1 e TIMP2 è stata affiancata dallo studio del ciclo cellulare dei cheratinociti.

I metalli hanno provocato una proliferazione transitoria quando hanno agito su cellule differenziate (confluenti), poi si è verificata una riduzione del numero delle cellule che è indicativo di una morte cellulare dose-dipendente. Sono state, inoltre, effettuate prove di reversibilità dell'effetto citotossico dei due metalli; la rimozione del nichel dal mezzo di coltura ha ridotto la mortalità delle cellule mentre gli effetti del Cr si sono mostrati irreversibili (5). La nostra ricerca sperimentale in vitro è improntata, attualmente, sull'analisi degli effetti citotossici da xenobiotici sui fibroblasti polmonari; in contemporanea abbiamo verificato, in vivo, lo incremento a livello sierico della metalloproteasi 9, andando a dosarla nel siero di lavoratori del settore sanitario esposti ad agenti tossici (gas anestetici della classe dei fluorani).

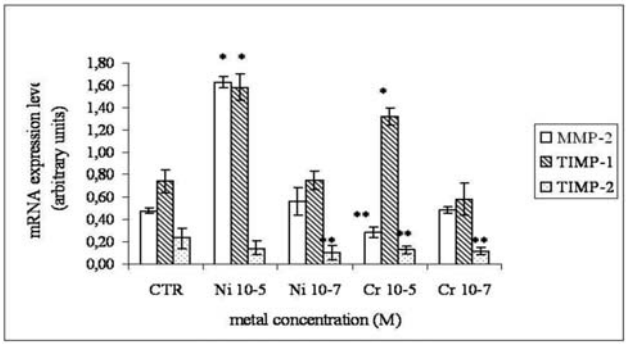



**Figura 1. La modulazione dei metalli sull'espressione di MMP-2 e TIMPs su cellule hacat a confluenza (quattro giorni)**

## METODI

Il campione di persone che è stato analizzato includeva personale medico e paramedico ospedaliero operante nelle sale operatorie (con un carico lavorativo superiore alle dieci ore settimanali) e nei reparti di medicina generale.

Tutti i sieri sono stati preliminarmente analizzati al fine di valutare i livelli di IgE totali (kit Chematil). In questo modo abbiamo escluso tutti coloro con valori di IgE elevati (cut-off = 200UI/L), conoscendo la nota correlazione tra presenza di stati allergici ed aumento della metalloproteasi-9. Di un totale di 100 pazienti 20 sono risultati con IgE totali maggiori del cut off per cui non si è proceduto al dosaggio della MMP-9.

È stato utilizzato il saggio immunoenzimatico ELISA (Kit Amersham) per dosare la metalloproteasi-9 nel siero di 100 lavoratori di cui 60 non esposti costituiti da personale medico e paramedico di reparti di medicina generale e 40 esposti ai suddetti anestetici.

Nessuno dei pazienti analizzati presentava patologie cardiovascolari essendo queste ultime associate all'aumento delle metalloproteasi (6).

Tutti gli esposti riferivano una permanenza in sala operatoria di 8 ore al giorno con una media totale di 40 ore settimanali.

## RISULTATI

Il dosaggio della metalloproteasi-9 non ha mostrato differenze negli esposti rispetto ai non esposti. Solo in sei lavoratori si è verificato un aumento significativo della MMP-9. In questi sei esposti a gas anestetici, dall'analisi della anamnesi familiare e patologica remota, non è stata riscontrata la presenza di patologie cardiache congenite e familiari. Inoltre il quadro ematochimico (QPE, emocromo con formula, azotemia, glicemia, creatininemia transaminasi) è risultato nella norma.

In contemporanea abbiamo dosato le IgE totali ed abbiamo escluso tutti coloro che presentavano valori superiori alle 200 UI/L e, dato molto interessante, dei 20 esclusi solo 10 riferivano, all'anamnesi patologica remota, patologie allergiche in atto (rinocongiuntiviti, asma) o pregresse.

**Tabella I. Dosaggio delle MMP-9 in esposti a fluorani selezionati secondo criteri standards di esclusione**

| | REPARTO | VALORE MMP 9 ng/ml | IGE | ANAMNESI FAMILIARE | ORE DI LAVORO SETTIMANALI |
|---|---|---|---|---|---|
| ESPOSTI | Anestesia | 432 | < 200 IU/L | DM tipo II | 40 |
| | Anestesia | 439 | < 200 IU/L | | 40 |
| | Anestesia | 459 | < 200 IU/L | | 40 |
| | Anestesia | 708 | < 200 IU/L | | 40 |
| | Anestesia | 477 | < 200 IU/L | | 40 |
| | Anestesia | 440 | < 200 IU/L | Cardiopatia | 40 |
| | Anestesia | 460 | < 200 IU/L | | 40 |
| | Anestesia | 447 | < 200 IU/L | | 40 |

## DISCUSSIONE

Il nostro modello sperimentale, sviluppato nel corso degli anni, ha avuto come obiettivo l'individuazione di un biomarcatore di effetto (la MMP-9) da esposizione ad agenti tossici di uso industriale, data la notevole importanza per la medicina del lavoro, dell'individuazione di alterazioni organiche nella fase preclinica della loro manifestazione cioè prima che il danno irreveribilmente si manifesti. In tale ottica si colloca il proseguimento della nostra ricerca sperimentale improntata attualmente al dosaggio, in vivo, di tale biomarcatore.

In contemporanea stiamo effettuando studi di citotossicità su fibroblasti polmonari stimolati con gas anestetici (alogenati e protossido d'azoto).

## CONCLUSIONI

I risultati preliminari del nostro studio ci stimolano a proseguire la nostra ricerca su un campione più numeroso di persone.

Sono attualmente in corso dosaggi su sieri di esposti a gas anestetici di diversi ospedali napoletani.

L'utilità di questo studio sperimentale potrà solo essere confermata dal ritrovamento di valori alterati della metalloproteasi 9 su un range molto più numeroso di pazienti, fermo restando i criteri standardizzati di esclusione stabiliti nella fase iniziale del nostro progetto di ricerca.

### BIBLIOGRAFIA

1) Lamberti M, Perfetto B, Costabile T et al. In vitro evaluation of matrix metalloproteinases as predictive testing for nichel, a model sensitizing agent. Toxicology and Applied Pharmacology 195: 321-330; 2004.
2) Stetler-Stevenson, W.,Yu, A.E. Proteases in invasion: matrix metalloproteases. Semin. Cancer Biol. 11, 143-152; 2001.
3) Vu, T.H., Werb, Z. Matrix metalloproteinases: effectors of development and normal physiology. Genes Dev. 14, 2123-2133; 2000.
4) Ermolli M, Mennè C, Pozzi G et al.. Nickel, cobalt and chromium-induced cytotoxicity and intracellular accumulation in human Hacat keratinocytes. Toxicology; 159: 23-31; 2001.
5) Cammarota M, Lamberti M,, Masella L, Galletti P, Rosa MD, Sannolo N, Giuliano M. Matrix metalloproteinases and their inhibitors as biomarkers for metal. Toxicol in vitro Oct;20 (7): 1125-32; 2006.
6) Sundström J, Vasan RS. Circulating biomarkers of extracellular matrix remodeling and risk of atherosclerotic events. Curr Opin Lipidol. Feb;17(1):45-53; 2006.

## P-07

# CORRELAZIONE TRA IL DOSAGGIO DEL BENZENE NELL'ARIA ALVEOLARE ED I LIVELLI AMBIENTALI NEI LAVORATORI DI UNA RAFFINERIA

B. Dalla Riva (*), A. Messineo (**), A. Imperatore (**),
A. Chierichini (***), B. Sperduto (****)

*(*) Medico competente, Raffineria di Roma*
*(**) Dipartimento di Prevenzione PRESAL ASL RM H*
*(***) Ist. Anestesiologia e Rianimazione, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma*
*(****) Ist. Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma*

**Parole chiave**: Benzene, Benzene espirato, Esposizione occupazionale.

***CORRELATION BETWEEN EXHALED BENZENE AND ENVIRONMENTAL EXPOSURE IN REFINERY WORKERS***

***ABSTRACT.*** *Benzene is still present in various working processes. Many methods are available for the biological monitoring of benzene exposure. The Authors present a study concerning a series of 23 workers of a refinery exposed to benzene. The measurement of benzene in alveolar air was preferred to quantify exposure. In this paper, adopting an original, simple and reliable device to collect the samples of alveolar air, a good correlation was found between the levels of benzene in the alveolar air and the environmental individual sampling.*

***Key words:*** *Benzene, Exhaled benzene, occupational exposure.*

### INTRODUZIONE

Il benzene è ancora presente in alcune lavorazioni chimiche di sintesi, nei laboratori di analisi, nella raffinazione del petrolio, nonché nella preparazione e distribuzione dei distillati petroliferi. Tali processi rappresentano una importante fonte di esposizione professionale. Vista la natura volatile e la liposolubilità, il benzene è velocemente assorbito dall'organismo in seguito ad ingestione, inalazione o contatto dermico. Il benzene inalato diffonde rapidamente nei polmoni ed è velocemente assorbito dal flusso sanguigno. Molti autori hanno riportato che nell'uomo la frazione di benzene eliminata nell'aria espirata varia tra il 10 e il 50%, in dipendenza dall'attività metabolica e dalla quantità di grasso corporeo. Una quota inferiore all'1% della dose di benzene assorbito viene escreto immodificato nelle urine.

Il dosaggio del benzene nel sangue o nell'aria espirata, il livello urinario di fenolo, acido t,t-muconico, S-fenilmercapturico o benzene sono tra gli indicatori biologici di esposizione (BEI) quelli più frequentemente studiati. Tuttavia, per molti di essi esistono problematiche e limiti che ne ostacolano l'uso routinario. La misurazione della benzenemia, per le basse esposizioni oggi osservabili negli ambienti di lavoro, fornisce livelli prossimi ai limiti di risoluzione delle tecniche di analisi più comunemente disponibili, oltre a presentare problemi riguardo alla stabilità del campione prelevato; il fenolo e l'acido t,t-muconico urinari sono stati messi in discussione per scarsa specificità; il dosaggio dell'acido S-fenilmercapturico presuppone parecchi passaggi successivi di trattamento dei campioni di urine, che ne rendono laboriosa l'applicazione routinaria (1, 2).

In questo studio, condotto sugli addetti di una raffineria italiana di medie dimensioni, gli Autori hanno valutato la correlazione tra i dati di campionamento ambientale ed il dosaggio del benzene nell'aria alveolare dei lavoratori esposti.

### MATERIALI E METODI

Un campione di soggetti occupati in una raffineria, addetti a mansioni che esponevano a benzene (ponte di carico, laboratorio, topping), e costituito da 23 soggetti di sesso maschile, di età media 37,4±11,3 anni e anzianità lavorativa di 11,2±5,8 anni era costituito da 10 fumatori e 13 non fumatori o ex-fumatori.

Durante un intero turno di lavoro veniva effettuato un campionamento personale con pompetta Gilian mod. LF3; la pompetta campionava circa 10 ml/min di aria per 8 ore, per un totale di circa 5 litri. L'aria campionata passava attraverso una fiala di carbone grafitato (Supelco Carbon Trap 300).

Il campionamento dell'aria alveolare è stato eseguito con uno strumento messo a punto dagli autori, derivato da un "va-e-vieni" per anestesia correntemente in commercio, al quale sono state apportate modifiche (Fig. 1) che hanno permesso, separando i gas provenienti dallo spazio morto fisiologico, di raccogliere l'aria alveolare. Il vantaggio principale di questo metodo consiste nel rendere riproducibile, pur con una tecnica semplice, il campionamento di aria alveolare, eliminando i primi 1,5 litri di aria e raccogliendo il restante volume. I primi 1500 ml di espirato in un adulto di corporatura media contengono certamente tutto lo spazio morto anatomico e, al di fuori da situazioni cliniche molto particolari, anche la quasi totalità dello spazio morto funzionale (3)

L'aria alveolare è stata raccolta in sacchetti di tedlar. Anche il contenuto di tali sacchetti, successivamente, è stato adsorbito su fiale di carbone grafitato analoghe a quella utilizzate nel campionamento personale prima descritto.

La determinazione delle concentrazioni di benzene, sia nell'aria ambientale che in quella alveolare, è stata effettuata con gascromatografo con desorbitore termico (ATD400) Perkin Elmer. La colonna gascromatografica utilizzata è stata la Petrocol da 100 metri. L'analisi è stata messa a punto con lo scopo di rendere ben identificabile il picco del benzene. Tutto è stato successivamente sottoposto a conferma mediante spettrometria di massa.

Tenendo presenti le raccomandazioni dell'ACGIH, i prelievi di aria alveolare sono stati effettuati immediatamente prima dell'inizio del turno successivo a quello in cui era stato eseguito il campionamento personale allo scopo di valutare la ritenzione cronica di benzene da parte dell'organismo (4). Per ciascun campionamento sono stati raccolti circa 5 litri di aria alveolare. Ciò ha richiesto in media 3 espirazioni da parte di ciascun soggetto.

Ai fumatori veniva raccomandato di annotare il numero di sigarette fumate nelle 24 ore precedenti e di non fumare nella mattina del prelievo di aria alveolare.

Per rendere più confrontabili le determinazioni del benzene nell'aria alveolare dei soggetti non fumatori con quelle dei fumatori, è stato adottato per i dati relativi a questi ultimi un fattore di correzione che tiene conto del numero di sigarette fumate, del contenuto in benzene di ciascuna sigaretta, e della quota stimata di benzene assorbito rispetto a quella inalata (5). Tale correzione è stata ottenuta applicando la seguente formula:

$$B_{alv-c} = B_{alv} \times \frac{B_{exp} \times 8 \times 1{,}25}{B_{exp} \times 8 \times 1{,}25 + N_{sig} \times 30}$$

In cui:
$B_{alv-c}$ = Benzene alveolare corretto
$B_{alv}$ = Benzene alveolare misurato
$B_{exp}$ = Esposizione occupazionale (μg/m$^3$)
$N_{sig}$ = Numero di sigarette fumate nelle 24 ore precedenti
8 = Numero di ore lavorative per turno
1,25 = Ventilazione polmonare media (m$^3$/ora)
30 = Contenuto in benzene di una sigaretta (μg)

## RISULTATI

In tabella I vengono riportati, espressi in µg/m$^3$, le medie geometriche e le deviazioni standard geometriche dei valori dei campionamenti ambientali e dei livelli di benzene nell'aria alveolare del campione studiato, suddiviso tra fumatori e non fumatori; con l'asterisco sono contrassegnati i valori ottenuti utilizzando il fattore di correzione per i fumatori.

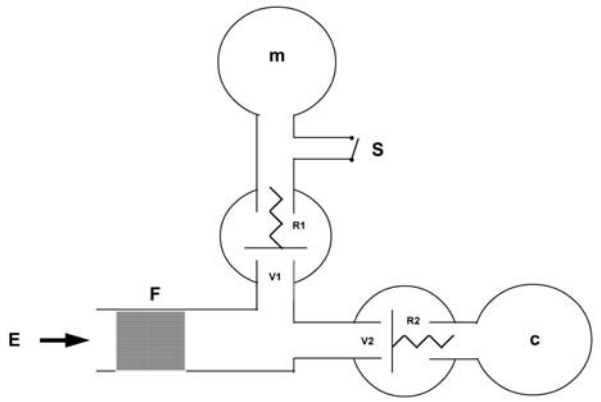
Si è osservata una buona correlazione lineare (R=0,89) tra i livelli delle dosi di esposizione e quelli presenti nell'aria alveolare degli esposti (utilizzando per i fumatori i valori corretti). Nella tab. II sono riportate le statistiche di correlazione lineare effettuate tra i dati di esposizione ed il benzene nell'espirato dei non fumatori, dei fumatori e di tutto il campione, utilizzando, per gli ultimi due casi, alternativamente i dati corretti per il numero di sigarette fumate oppure i dati non sottoposti a correzione.

**Tabella I**

| | N° | Esposizione GM | Esposizione GSD | Aria alveolare GM | Aria alveolare GSD |
|---|---|---|---|---|---|
| Non fumatori | 13 | 37,5 | 2,4 | 5,7 | 2,1 |
| Fumatori | 10 | 40,9 | 3,6 | 3,1 (*) | 3,4 |
| | | | | 6,6 | 2,0 |
| Totali | 23 | 39,1 | 2,9 | 4,4 (*) | 2,7 |
| | | | | 6,1 | 2,1 |

**Tabella II**

| | Slope | Intercetta | R |
|---|---|---|---|
| Non fumatori | 0,075 | 2,53 | 0,9540 |
| Fumatori | 0,034 | 5,5 | 0,6912 |
| (*) | 0,047 | 1,93 | 0,8507 |
| Totali | 0,061 | 3,6 | 0,8669 |
| (*) | 0,065 | 2,12 | 0,8954 |




| | |
|---|---|
| m: | pallone in materiale inestensibile per la raccolta dell'aria proveniente dallo spazio morto fisiologico |
| c: | pallone in Tedlar da 5 litri |
| R1, R2: | resistenze (geometriche ed a molla) con R1 << R2 |
| V1, V2: | valvole unidirezionali |
| E: | ingresso aria espirata |
| F: | filtro di cloruro di calcio |
| S: | apertura per svuotamento manuale del pallone di spazio morto |

**Figura 1. Changes from controls of cytokine release in PBMCs**

## DISCUSSIONE

Si è preferito il dosaggio del benzene nell'aria alveolare ad altri metodi di monitoraggio biologico per la sua scarsa invasività e per il fatto che, lavorando su quantità di analita centinaia di volte più abbondanti rispetto a quelle fornite da altri metodi di campionamento, consente di ottenere risultati molto accurati con tecniche di analisi non necessariamente sofisticatissime e costose.

Lo studio è stato condotto tenendo presenti le raccomandazioni dell'ACGIH sull'opportunità di effettuare prelievi di aria alveolare all'inizio del turno e quindi dopo circa 16 ore dalla precedente esposizione. in queste condizioni, infatti, il livello di benzene rilevato è indicativo del livello cronico di esposizione e risente meno della variabilità dei "patterns" di esposizione diversi nell'ambito di un turno di lavoro.

Uno dei maggiori problemi che si presentano nell'intraprendere una serie di campionamenti di aria alveolare, come si evince dalla letteratura, è costituito dalla scarsa rigorosità della tecnica di prelievo; tale aspetto sembra essere stato sufficientemente risolto attraverso l'adozione di un sistema automatico in grado di scartare con sicurezza la quota di espirato che non ha partecipato agli scambi alveolari (quota abbondantemente compresa nei primi 1,5 litri di espirato in un soggetto adulto).

Utilizzando i valori corretti in questo modo, si è ottenuta una buona correlazione tra il dato di esposizione e quello relativo al benzene nell'espirato (vedi tab. II).

## CONCLUSIONI

Il dosaggio nel benzene nell'aria alveolare rappresenta tuttora un efficiente metodo per stabilire la dose assorbita in campo occupazionale, anche e soprattutto alle basse esposizioni.

I livelli di inquinamento ambientale rilevati nel corso della nostra indagine, hanno mostrato valori decisamente inferiori ai TLV-ACGIH; anche le concentrazioni del benzene nell'aria espirata si sono mantenute al di sotto dei BEI adottati dall'ACGIH.

Riteniamo che l'adozione di un sistema semplice e automatico per escludere dal campionamento l'aria proveniente dallo spazio morto fisiologico, annulli i problemi legati alla contaminazione ed alla riproducibilità del prelievo.

Sebbene siano auspicabili ulteriori studi con un numero di campionamenti più abbondante, la nostra esperienza suggerisce che il dosaggio del benzene nell'aria alveolare costituisca un buon indice biologico di esposizione anche alle basse esposizioni, consentendo il monitoraggio biologico con ottima accuratezza e sufficiente precisione.

## BIBLIOGRAFIA

1) Pekari K.: Biological monitoring of occupational exposure to low levels of benzene. Advances in Occupational Medicine and Rehabilitation 1, (2), 1995; 145-54.
2) Howe W. et al.: Guidelines for the health surveillance of workers exposed to benzene in the petroleum industry. CONCAWE report no. 93/59, Brussels, novembre 1993.
3) Kraman S.: Lesser used tests of pulmonary function: compliance, resistance and dead space. COPD. 2007 Mar;4(1):49-54.
4) ACGIH: Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, 1994-1995.
5) CONCAWE report 9501007, 27 febbraio 1995.

## P-08

# LA SALIVA COME MATRICE DI ANALISI PER IL MONITORAGGIO BIOLOGICO: POSSIBILITÀ E PROSPETTIVE

L. Caporossi[1], A. Santoro[2], G. Tranfo[3], B. Papaleo[1]

*[1] ISPESL - Dipartimento di Medicina del Lavoro, Centro Ricerche-Monteporzio Catone (RM)*
*[2] Corso di dottorato di ricerca in Igiene Industriale e Ambientale, Università degli Studi di Roma "La Sapienza"- Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Roma*
*[3] ISPESL - Dipartimento di Igiene del Lavoro, Centro Ricerche- Monteporzio Catone (RM)*

**Corrispondenza:** Bruno Papaleo - Via Fontana Candida 1 - 00040 Monteporzio Catone (RM) - e-mail: bruno.papaleo@ispesl.it

**RIASSUNTO.** L'utilizzo della saliva quale matrice per il monitoraggio biologico possiede senza dubbio vantaggi di considerevole interesse, in termini di costi, non invasività del campionamento, assenza di rischio di infezioni e scarsa possibilità di inquinamento del campione. I test analitici basati sulla determinazione in saliva di composti chimici consentono la determinazione di numerosi analiti, siano essi endogeni o xenobiotici.

Tra questi ultimi i tentativi di dosaggi salivari per elementi inorganici non hanno portato a risultati soddisfacenti, seppur con l'applicazione di metodiche altamente sensibili come l'ICP/MS o l'assorbimento atomico. Di contro la determinazione di pesticidi in saliva si sta mostrando promettente; la stretta correlazione individuata tra comparto plasmatico e salivare per alcuni di questi composti ha portato a proporre lo studio dell'analita in saliva (diazinon, tricloropyridinol, atrazina, paraquat) come indicatore biologico di esposizione professionale. Nel comparto indu-

striale si sono ugualmente registrate correlazioni significative nei dosaggi ematici, urinari e salivari: è il caso dell'esposizione ad alcuni composti plastificanti (ftalati), al metanolo, all'isopropanolo, al m-xilene; queste indagini hanno mostrato dati confrontabili e di simile affidabilità, richiedendo comunque l'utilizzo di strumentazione molto sensibile. Le potenzialità di questa applicazione sono certamente numerose e senza dubbio da approfondire.

**Parole chiave:** saliva, monitoraggio biologico.

***SALIVARY ANALYSES FOR BIOLOGIC MONITORING: POSSIBILITY AND PERSPECTIVES***

***ABSTRACT.*** *The use of saliva for biological monitoring offers several interesting advantages, in terms of cost, non-invasive sampling, no risk of infection and little likelihood of the sample being polluted. Tests for measuring chemicals in saliva are available for many endogenous analytes, and xenobiotics.*

*Saliva tests for inorganic compounds have so far not given satisfactory results, even using highly sensitive methods such as ICP/MS or atomic absorption. However, testing saliva for pesticides holds promise: the close correlation between the plasma compartment and saliva for some of these compounds has led to proposals for assaying diazinon, trichloropyridinol, atrazine, and paraquat, for instance, in saliva as biological indicators of occupational exposure.*

*In industrial settings too significant correlations have been found between blood, urine and saliva assays. Investigations of exposure, for example, to plastifiers (phthalates), methanol, isopropanol and m-xylene have given comparable, equally reliable data, although highly sensitive instrumentation is needed. This approach appears to offer a wide range of applications, and certainly merits further study.*

***Key words:*** *saliva, biological monitoring.*

## INTRODUZIONE

L'interesse scientifico e clinico nell'utilizzo della saliva quale matrice di partenza per l'analisi di numerosi composti chimici è andato aumentando negli ultimi decenni: è stata studiata la correlazione tra i livelli ematici e salivari di numerosi analiti ed è stata definito un elevato grado di specificità e sensibilità per i test in saliva (1, 2).

La letteratura scientifica internazionale ha prodotto negli ultimi anni diverse pubblicazioni sull'importanza che l'esame della saliva può rivestire soprattutto nelle identificazioni di lesioni primitive delle ghiandole, nella caratterizzazione di affezioni sistemiche di tipo metabolico immunologico e ancor più nell'identificazione di trattamenti farmacologici più o meno leciti. Risultati interessanti sono stati ottenuti anche nella determinazione, in saliva, di anticorpi contro il virus dell'HIV (3).

Perché una molecola possa essere dosata in saliva, a meno che non sia prodotta dalle stesse ghiandole salivari, è necessario che possieda le opportune caratteristiche chimiche che consentano il passaggio attraverso le barriere biologiche presenti tra flusso ematico e ghiandole (parete capillare, membrana basale, membrana cellulare dell'epitelio ghiandolare); si può altrimenti avere un passaggio del liquido secretorio extracellulare interstiziale al secreto salivare; questo trasporto si può realizzare attraverso differenti meccanismi, che coinvolgeranno strutture molecolari differenti.

Attualmente i test salivari sono utilizzati per il monitoraggio del pool molecolare fisiologico, di composti esogeni, per studi farmacocinetici o per la determinazione di molecole impropriamente o fraudolentemente utilizzate in campo medico (4). Numerosi studi sperimentali hanno indagato la possibilità di effettuare indagini chimico-tossicologiche su campioni biologici alternativi a quello ematico; in particolare nel campo delle sostanze di abuso le difficoltà legate all'accertamento dello stato di intossicazione acuta da stupefacenti, connesse con l'impossibilità di sottoporre i soggetti a prelievo ematico coatto, ha spinto i ricercatori alla individuazione di matrici diverse, il cui campionamento non andasse ad invadere l'integrità fisica dei soggetti (5, 6).

Utilizzo della saliva come matrice di analisi nella pratica del monitoraggio biologico. Molti autori hanno studiato la possibilità di utilizzare il dosaggio in saliva per la valutazione dell'esposizione ad elementi inorganici di interesse tossicologico, primi fra tutti i metalli; questi lavori descrivono scenari molto diversi e spesso ottengono dei risultati simili, cioè la presenza di livelli di concentrazione al di sotto dei limiti di rilevabilità, nonostante l'utilizzo di strumentazione analitica estremamente sensibile come IPC/MS (7) o l'assorbimento atomico (AA) (8). Per esposizioni a piombo, in particolare, la dose rilevabile in saliva, rispetto ad altri comparti biologici, è circa 100 volte minore (9) e tale applicazione viene fortemente sconsigliata per l'utilizzo nel caso di esposizioni professionali (10,11) a causa della non corrispondenza rilevata tra comparto ematico e salivare e dei dati discordanti ottenuti in diversi studi (12, 13).

La proposta di analisi in saliva del cadmio come indicatore biologico di esposizione lavorativa ha mostrato una discreta applicabilità, seppur si ritiene cruciale la raccolta del campione in cui si possono ipotizzare rischi di contaminazione (14). L'applicazione della saliva per la determinazione di pesticidi sta portando a risultati, sia a livello sperimentale che nella pratica del monitoraggio biologico, di notevole interesse; è stato proposto il diazinon salivario come indicatore biologico di esposizione professionale in lavoratori di piantagioni di banane e si è di fatto confermato la bontà dei risultati e l'applicabilità di questa procedura per l'esecuzione del monitoraggio biologico (15). Anche per il tricloro pyridinol, metabolita dell'insetticida organofosforico chlorpyrifos, è stata proposta l'analisi in saliva per i lavoratori esposti a seguito dei promettenti dati sperimentali ottenuti (16). La realizzazione del monitoraggio biologico dei professionalmente esposti a triazine ha evidenziato, studiando agricoltori occupati nell'irrorazione di erbicidi, come l'atrazina sia in grado di superare le membrane cellulari delle ghiandole salivari consentendo il rilevamento in saliva del composto con alta sensibilità, attraverso l'utilizzo del metodo ELISA, ottenendo un limite di rilevabilità di 0,22 ng/mL. l'applicazione di metodiche immunoenzimatiche viene proposta anche da Koivunen et al. (17), per la determinazione dell'atrazina e del paraquat salivari.

Nel comparto industriale sono stati analizzati 14 metaboliti degli ftalati, utilizzando la diluizione isotopica e la successiva estrazione in fase solida ed analisi in LC/MS/MS; 7 di questi non sono stati individuati poiché al di sotto di 1ng/mL, limite di rilevabilità del metodo. I risultati dell'indagine su un gruppo di 40 professionalmente esposti ha mostrato livelli medi significativamente superiori rispetto al gruppo di controlli. La concentrazione di ciascun composto in saliva si è dimostrata sempre inferiore agli stessi livelli in urina ma confrontabile con i livelli sierici, e ha portato gli autori a proporre l'utilizzo di questa nuova matrice per la valutazione della dose interna assorbita (18).

Indagini condotte riguardo esposizione ad alcuni solventi organici hanno mostrato dati interessanti: in saliva, subito dopo l'esposizione a metanolo, le concentrazioni registrate sono state maggiori che in sangue, differenza che è scomparsa in pochi minuti; comunque le concentrazioni in sangue, saliva ed urina hanno mostrati dati confrontabili e di simile affidabilità (19). La determinazione dell'acetone, quale metabolita dell'isopropanolo, in saliva attraverso l'utilizzo della tecnica gascromatografica, ha mostrato alte correlazioni (R= 0.8568) tra acetone ematico e salivario (20); uno studio analogo è stato condotto per il m-xilene, attraverso l'analisi dell'analita in sangue, saliva, aria espirata e urina con HS/GC/FID: ancora una volta l'analisi in saliva si è mostrata accurata e confrontabile con il dosaggio negli altri comparti biologici (21).

## CONCLUSIONI

La saliva come matrice di analisi richiede senza dubbio ulteriori studi ed approfondimenti per arrivare alla definizione di procedure standardizzate e validate; i dati presenti in letteratura mostrano come per gli elementi inorganici questo approccio non sia accurato né applicabile quantitativamente mentre per composti organici diversi, primi fra tutti i farmaci e le sostanze d'abuso, i dosaggi si mostrano indicativi di esposizioni recenti e qualitativamente applicabili. È emerso con chiarezza come l'esecuzione di analisi quantitative in saliva richiede metodiche strumentali altamente sensibili e con limiti di rilevabilità molto bassi; a tal proposito la spettrometria di massa certamente è un tipo di rivelatore eccellente allo scopo, sia nel caso di accoppiamenti con la cromatografia liquida che gassosa (21, 22). I vantaggi e svantaggi dell'utilizzo della saliva vengono riportati nella tabella I.

Nella pratica del monitoraggio biologico la possibilità di usufruire di questo tipo di analisi rappresenterebbe uno strumento pratico e semplice per l'esecuzione degli screening periodici di lavoratori esposti ad agenti chimici. La possibilità di una applicazione su larga scala richiede maggiori studi specifici sui meccanismi di trasporto e sulla relativa distribuzione nell'organismo, per comprendere realmente quali composti possono essere rilevati in saliva, in quale condizioni espositive (le basse o bassissime dosi possono senza dubbio rappresentare un limite notevole) e con l'applicazione di quali metodiche analitiche.

**Tabella I. Vantaggi e svantaggi dell'utilizzo della saliva come matrice di analisi**

| Utilizzo della saliva come matrice di analisi | |
|---|---|
| Vantaggi | Svantaggi |
| ▪ è un tipo di campionamento non invasivo<br>▪ è la tecnica elettiva nel caso di analisi da eseguire su bambini o pazienti con limitate capacità<br>▪ i costi sono estremamente bassi<br>▪ non è necessaria una particolare formazione del personale che deve eseguire il campionamento ed i soggetti possono raccogliere la saliva autonomamente<br>▪ non è presente alcun rischio di infezione, anemia o trombosi e generalmente il campione, una volta raccolto non richiede particolari manipolazioni.<br>▪ È scarsa la possibilità che si realizzino delle adulterazioni volontarie del campione poiché il campionamento può essere controllato. | ▪ Il volume campionabile è relativamente piccolo, e consente quindi un numero limitato di analisi che vi si possono eseguire<br>▪ Possibilità di contaminazione della matrice ad opera di altri composti<br>▪ Concentrazioni molto basse rilevabili solo con strumentazioni specifiche, talvolta con difficoltà<br>▪ Possibilità di dosare soltanto composti con cui si è venuti in contatto in un breve arco di tempo al massimo entro 1 giorno.<br>▪ Nel caso di procedure per la stimolazione del flusso salivare si ha un incremento di pH che può potenzialmente modificare, e quindi anche ridurre, la concentrazione degli analiti di interesse presenti in saliva. |

## BIBLIOGRAFIA

1) Cone E.J., Presley L., Leher M., Seiter W., Smith M., Kardos W., Fritch E., Salamone S., Niedbala R.S. Oral Fluid testing for drugs of abuse: positive prevalence rates by intercept immunoassay screening and GC-MS-MS confirmation and suggested cutoff concentrations. J Anal. Toxicol. 26: 541-546. 2002.
2) Kefalides P.T. Saliva research leads to new diagnostic tools and therapeutic options. Ann. Intern Med. 131: 991-992. 1999.
3) Schramm W., Barriga Angulo G., Castello Torres P., Burgess-Cassler A. A Simple Saliva-Based Test for Detecting Antibodies to Human Immunodeficency Virus. Clin Diagn Lab Immunol. 6 (4): 577-580. 1999.
4) Marquet P., Lofti H., Debord J., Merle L., Lachatre G. Dosage des drogues illecites dans la salive: Revue de la litterature. Toxicorama. 8: 5-14. 1996.
5) Johan K.M., Luc C.M. Review: The physiology of saliva and transfer of drugs into saliva. Int. Forensic Science. 150(2): 119-131. 2005.
6) Drummer O.H. Drug testing in oral fluid. Clin. Biochem. Rev. 27: 147-159. 2006.
7) Menegario A.A., Packer A.P., Giné M.F. Determination of Ba, Cd, Cu, Pb and Zn in saliva by isotope diluition direct injection inductively coupled plasma mass spectrometry. Analyst 126(8): 1363-1366. 2001.
8) Poczatek M., Machoy Z., Gutowska I., Chlubek D. A comparative analysis of occupational risk in industry employees based on concentrations of some elements in teeth and body fluids. Ann Acad Med Stetin 50(1): 107-114. 2004.
9) Barbosa F., Correa Rodrigues M.H., Buzalaf M.R., Krug F.J., Gerlach R.F., Tanus-Santos J.E. Evaluation of the use of salivary lead levels as a surrogate of blood lead or plasma lead levels in lead exposed subjects. Arch. Toxicol. 80: 633-637. 2006.
10) Barbosa F., Tanus.Santos J.E., Gerlach R.F., Parsons P.J. A critical review of biomarkers used for monitoring human exposure to lead: advantages, limitations and future needs. Environ Health Perspect 113: 1669-1674. 2005.
11) Thaweboon S., Thawebon B., Veerapradist W. Lead in saliva and its relations to blood in the residents of Klity Village in Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 36(6): 1576-1579. 2005.
12) Kho D., Ng V., Chua L.H., Yang Y., Ong H.Y., Chia S.E. Can salivary lead be used for biological monitoring of lead exposed individuals? Occup Environ Med 60(9): 696-698. 2003.
13) Nriagu J., Burt B., Linder A., Ismail A., Sohn W. Lead levels in blood and saliva in a low-income population of Detroit Michigan. Int J Hyg Environ. Health 209: 109-121. 2006.
14) With M.A., O'Hagan S.A., Wright A.L., Wilson H.K. The measurement of salivary cadmium by electrothermal atomic absorption spectrophotometry and its use as a biological indicator of occupational exposure. J Expo Anal Environ Epidemiol 2(2): 195-206. 1992.
15) Lu C., Rodriguez T., Funez A., Irish R.S., Fenske R.A. The assessment of occupational exposure to diazinon in Nicaraguan plantation workers using saliva biomonitoring. Ann N Y Acad Sci 1076: 355-65. 2006.
16) Timchalk C., Campbell J.A., Liu G., Lin Y., Kousba A.A. Development of a non-invasive biomonitoring approach to determine exposure to the organophosphorus insecticide chlorpyriphos in rat saliva. Toxicol App Pharmacol 219: 217-225. 2007.
17) Koivunen M.E., Gee S.J., Nichkova M., Ahn K.C., Hammock B.D. Monitoring human exposure to pesticides using immunoassay. In: ACS Symposium Series, Assessing Exposures and Reducing Risks to People from the Use of Pesticides (R.I. Krieger, J.N. Seiber, N. Ragsdale and J.N. Seiber, eds.), Vol.951, pp. 141-156, American Chemical Society, Washington D.C. 2007.
18) Silva M.J., Reidy J.A., Samandar E., Herbert A.R., Needham L.L., Calafat A.M. Detection of phthalate metabolites in human saliva. Arch Toxicol 79 (11): 647-52. 2005.
19) Ernstgård L., Shibata E., Johanson G. Uptake and Disposition of inhaled Methanol Vapour in Humans. Toxicol Sci 88(1) 30-38. 2005.
20) Rose D.M., Muttray A., Mayer-Popken O., Jung D., Konietzko J. Saliva as an alternate for blood to measure concentrations of acetone under exposure to isopropanol. Eur J Med Res 4(12): 529-32. 1999.
21) Ernstgård L., Sjögren B., Warholm M., Johanson G. Sex differences in the toxicokinetics of inhaled solvent vapors in humans 1. m-xylene. Toxicol Appl Pharmocol 193: 147-157. 2003.
22) Cooper G., Wilson L., Ried C., Baldwin D., Hand C., Spiehler V. Comparison of GC-MS and EIA results foe the analysis of methadone in oral fluid. J Forens Sci 50(4): 928-932. 2005.

## P-09

# TOSSICITÀ DEL MERCURIO: INTERAZIONE CON GLI ELEMENTI ESSENZIALI IN TRACCE E RUOLO DELLA L-ARGININA NEL PROCESSO DI DETOSSIFICAZIONE

*L. Santarelli, *F. Piacenza, *V. Bonacucina, **M. Malavolta, **E. Mocchegiani, *M. Bracci

** Medicina del Lavoro- Dipartimento di Patologia Molecolare e Terapie Innovative-Facoltà di Medicina e Chirurgia-Università Politecnica delle Marche, Via Tronto 10/A Torrette Ancona*
*** Centro di Immunologia (Sezione Nutrizione, Immunità e Invecchiamento) - Dipartimento di Ricerche "Nino Masera" - INRCA, Via Birarelli 8, Ancona*

**Corrispondenza:** Prof. Lory Santarelli, Dipartimento di patologia molecolare e terapie innovative, Medicina del Lavoro - Università Politecnica delle Marche - 60020 Torrette di Ancona - Tel. 071/2206059 Fax. 071/2206062 - Email: l.santarelli@univpm.it

**Parole chiave:** mercurio, L-arginina, elementi in tracce.

***MERCURY TOXICITY: TRACE ELEMENT INTERACTIONS AND DETOXIFICATION ACTIVITY BY L-ARGININE***

***ABSTRACT.*** *Mercury (Hg) exposure makes happen disease to humans and animals spreading in all body compartments, especially in liver and kidney. In these ones, copper, zinc, manganese and iron were investigated to assess perturbation of essential metals' homeostasis due to Hg chronic intoxication. Because L-arginine, is able to induce beneficial influence on immunologic functions on mice intoxicated with Hg, we also studied the efficiency of detoxification process before and after treatment with this aminoacid. Adding L-arginine to diet of the intoxicated mice we achieved a good restoration to normal homeostatic conditions.*

***Key words:*** *mercury, L-arginine, trace elements.*

## INTRODUZIONE

Il mercurio è presente in natura in tre forme specifiche: metallica ($Hg^0$), inorganica ($Hg^{2+}$) ed organica (Hg-Me). I sali di mercurio inorganico, che abbiamo preso in esame in questo lavoro, sono solubili in acqua e colpiscono principalmente il rene (1). Molti complessi enzimatici come la NOS, la glutatione reduttasi, la catalasi, e le molecole antiossidanti come il glutatione e le metallotionine, giocano un ruolo molto importante nel processo di detossificazione dell'organismo da metalli pesanti (2). Quando il mercurio viene assorbito, diffonde lungo i tessuti o sotto forma ionica o legato a proteine ad alta affinità. Da una parte, la distribuzione degli ioni liberi è totale ed è regolata dal gradiente elettrochimico, dall'altra, il mercurio si lega a tutte le frazioni proteiche sia plasmatiche che intracellulari (3). Le proteine plasmatiche alle quali esso si lega, come albumina, trasferrina, e ceruloplasmina, sono anche le principali proteine di trasporto di molti metalli essenziali. Per ciò che riguarda il compartimento intracellulare, le metallotionine, sono le principali proteine coinvolte nel processo di detossificazione (4) ed hanno alta affinità sia per metalli essenziali come zinco e rame, che per quelli tossici come piombo, mercurio, arsenico (5). L'esposizione a mercurio inorganico è alquanto pericolosa per l'organismo poiché può indurre uno sbilanciamento elettrochimico per ciò che riguarda gli elementi in tracce essenziali (6). In questo contesto, nel processo di detossificazione, la L-arginina può svolgere un ruolo di fondamentale importanza. Questo aminoacido infatti, è ben conosciuto in letteratura per indurre l'attività della NOS (7) e la risposta immunitaria (8). È stato dimostrato che un trattamento con L-arginina ripristina la funzione nel timo di topi intossicati con mercurio (9).

Lo scopo di tale lavoro è quello di studiare il ruolo della L-arginina nel fegato e nel rene di topi a seguito di un'intossicazione cronica da mercurio clorato ($HgCl_2$) con l'intento di valutare l'omeostasi degli elementi in tracce essenziali prima e dopo il trattamento con L-arginina.

## MATERIALI E METODI

### Animali e trattamento

Sono stati utilizzati topi di tre mesi di età Balb/c Iffacredo (Orleans, France). I topi sono stati assegnati "a random" ai gruppi di studio, due/tre per gabbia, nutriti e mantenuti a 21°C con cicli di 12 ore tra luce ed ombra. Il ricovero ed il trattamento dei topi è stato in accordo con le direttive stabilite dal "Public Health Service Policy on the Human Care and use of Laboratori Animals" ed approvato dall'"Institutional Animal Care and Use Commitee (Society of Toxicology, 2002). I topi sono stati divisi in tre gruppi costituiti da otto animali ciascuno: gruppo dei controlli (Ctrl), gruppo dei topi trattati con mercurio (Hg) e gruppo dei topi trattati con Hg + L-arginina (Hg+ Arg).

### Trattamento

Una quantità di $HgCl_2$ pari a 1.0 mg/Kg del peso corporeo è stata somministrata a tali topi mediante iniezione sottocutanea, 100µl ogni tre giorni per due mesi. La L-arginina è stata aggiunta nell'acqua da bere in quantità pari a $1.4\mu10^{-3}$g./die per lo stesso periodo. I topi sono stati sacrificati alla fine del trattamento, mediante assunzione di etere per via aerea. Le dosi di $HgCl_2$ utilizzate, sono le medesime utilizzate nei precedenti esperimenti nel nostro laboratorio (Santarelli et al. 2006).

### Analisi dei metalli mediante ICP-MS

Per studiare l'omeostasi dei principali metalli essenziali all'interno della cellula, siamo andati a determinare la concentrazione nei lisati totali ottenuti dai tessuti, sia prima che dopo trattamento. I tessuti sono stati risospesi in 1 ml di estrattore proteico Cytobuster per ottenere il lisato cellulare. La misurazione dei trace elements è stata effettuata grazie all'utilizzo di un ICP-MS Thermo XSeriesII (Thermo Electron Corporation, Waltham, MA, USA) seguendo il protocollo AN_EO604 fornito dal produttore con alcune modifiche. I lisati cellulari sono stati diluiti 1:10 con in una soluzione buffer contenente 0,1% di TRITON, 0.15% HNO3. Sono stati acquisiti dati per lo $^{66}Zn$, $^{65}Cu$, $^{56}Fe$, $^{55}Mn$. Il Rodio (Rh), alla concentrazione di 200ng/ml è stato usato come standard interno.

Lo strumento è stato reso operativo grazie ad una camera di nebulizzazione con sistema di raffreddamento "Peltier", una torcia in quarzo (iniettore da 1.5mm i.d.), due coni per l'interfaccia Xi ed un Autosampler Cetac- ASX 100 (CETAC Tecnologies, Omaha, Nebraska, USA). È stato utilizzato inoltre un nebulizzatore Burgener MiraMist. Lo strumento ha funzionato sempre in condizioni standard (non-CCT), con 1400 W RF Power, 1.10L min-1 nebulizer gas flow, 0.70 L min-1 auxililiary gas flow, 13.0 L min-1 cool gas flow, 70ms di dwell time, 50 s di uptake del campione e 60 s di lavaggio (2 ripetizioni per campione).

## RISULTATI

I dati dei metalli ottenuti dall'analisi dei lisati totali con l'ICP-MS, hanno mostrato che sia a livello epatico che renale vi è presenza di mercurio ($p<0.05$) nei trattati (Fig. 1). La somministrazione di L-arginina nell'acqua da bere determina nel fegato un lieve abbassamento del mercurio mentre nel rene c'è una tendenza all'incremento del metallo.

Parallelamente, si osserva nel fegato, un significativo decremento di tutti i metalli essenziali presi in considerazione tranne il rame che manifesta comunque una tendenza alla riduzione (Fig. 2 a,b,c,d). Nel rene zinco e manganese hanno tendenza alla diminuzione mentre ferro e rame aumentano, il rame in maniera significativa nei trattati con mercurio rispetto ai controlli.

Il trattamento con L-arginina determina un leggero aumento dei valori dei metalli essenziali nel fegato tranne che il manganese, ristabilendo sostanzialmente l'omeostasi dei metalli essenziali in tale organo.

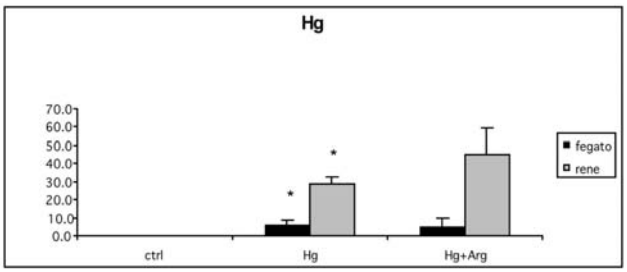



**Figura 1. Mercurio nel fegato e rene**
*p< 0,05 rispetto a "ctrl"

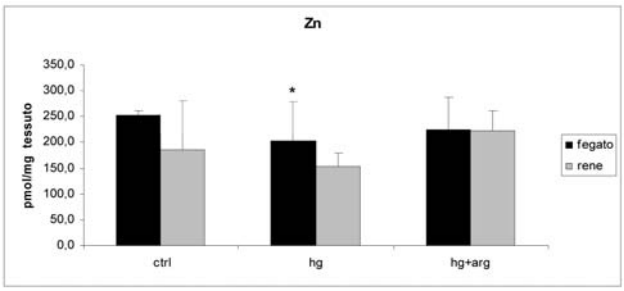



**Figura 2a. Zinco nel fegato e rene**
*p< 0,05 rispetto a "ctrl"

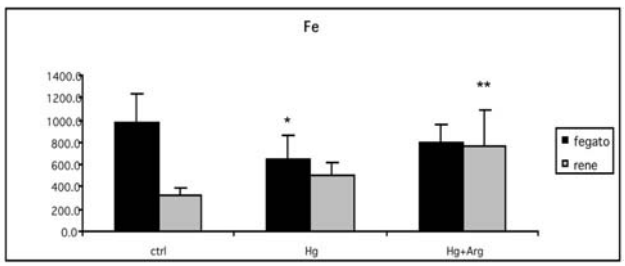



**Figura 2b. Ferro nel fegato e rene**
*p< 0,05 rispetto a "ctrl", **p< 0,05 rispetto a "Hg"

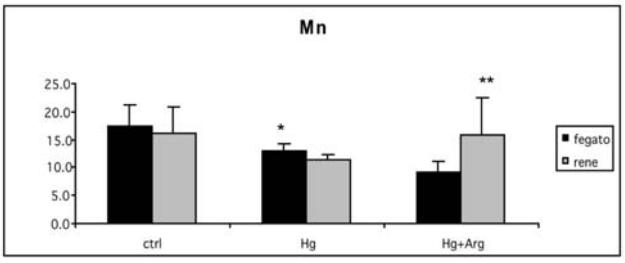



**Figura 2c. Manganese nel fegato e rene**
* p< 0,05 rispetto a "ctrl", **p< 0,05 rispetto a "Hg"

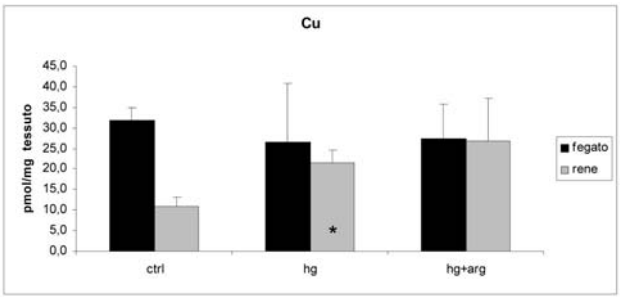



**Figura 2d. Rame nel fegato e rene**
* p< 0,05 rispetto a "ctrl"

Nel rene invece, il trattamento con L-arginina induce un generale aumento di tutti metalli essenziali considerati.

## DISCUSSIONE

I dati ottenuti indicano nettamente l'esistenza di una azione di modulazione sull'omeostasi dei metalli in tracce presenti nell'organismo da parte del mercurio.

La diminuzione dei metalli essenziali nel fegato e il loro aumento nel rene potrebbe essere compatibile con uno spiazzamento degli elementi in tracce, dai loro siti di legame con proteine quali le metallotionine (normalmente deputate alla detossificazione dai metalli), indotto dalla cattura del mercurio da parte delle stesse.

Lo stato infiammatorio del rene dovuto all'azione del mercurio potrebbe spiegare la perdita di zinco e manganese con le urine e quindi la minore quantità di questi metalli nel tessuto renale dei topi intossicati rispetto ai controlli. Di fatto, topi trattati con mercurio mostrano un incremento di citochine pro infiammatorie (10), le quali a loro volta provocano perdita di metalli essenziali a livello renale (11).

Per contro i livelli più alti di rame e di ferro riscontrati nel rene di topi trattati con mercurio rispetto ai controlli, possono essere espressione della necessità del bilanciamento tissutale fra i metalli essenziali rilevabile in seguito a stimoli stressogeni cronici (12) tra i quali, certamente, può essere inclusa l'intossicazione cronica da mercurio. A questo proposito, gli studi effettuati richiedono un doveroso approfondimento sulla quantità di metalli presenti nelle urine di topi intossicati secondo il nostro modello sperimentale.

L'aumento, seppur contenuto, dei metalli essenziali nel fegato osservati in seguito alla contemporanea somministrazione di L-arginina dimostra la partecipazione dell'aminoacido ai complessi processi di detossificazione che l'organismo mette in atto contro il mercurio.

La supplementazione orale con L–arginina, determinando una parziale normalizzazione dell'omeostasi dei metalli nel fegato, conferma l'azione benefica, già dimostrata in precedenza su molte altre funzioni tra cui quelle immunitarie in corso di intossicazione da mercurio (10), di un aminoacido che può essere facilmente introdotto con la dieta.

Non si può escludere inoltre la possibilità di una benefica azione anti-infiammatoria della L-arginina a livello renale che contrastando la perdita degli elementi in tracce con le urine determinerebbe l'accumulo degli stessi nel tessuto renale così come rilevato nei nostri esperimenti.

Riguardo alla nota tossicità d'organo del mercurio sul rene, i dati da noi ottenuti confermano che il metallo tende ad accumularsi proprio nell'organo dove svolge la sua principale azione lesiva. L'azione benefica della L-arginina che sembra esplicarsi sull'omeostasi dei metalli essenziali, non sembra invece sussistere nel caso del mercurio in quanto esso si accumula nel rene dei trattati con L-arginina in maggior quantità rispetto a quanto se ne accumula nei topi intossicati con il solo metallo. Tuttavia, la massiccia presenza del metallo nel rene in questi ultimi, può essere indice di una maggiore mobilizzazione dagli altri distretti indotta dalla supplementazione con Larginina nel tentativo di espulsione del tossico. In questo contesto sarà indispensabile confrontare la quantità di mercurio eliminata nelle urine di topi trattati con il solo metallo con quella eliminata da topi trattati contemporaneamente con L-arginina nonché l'andamento di tale eliminazione in tempi successivi.

## CONCLUSIONI

I complessi meccanismi di azione intracellulare del mercurio richiedono ulteriori approfondimenti, così come deve essere confermata l'utilità del trattamento con L-arginina nei casi di intossicazione cronica da mercurio. Ci sembra comunque che i dati finora ottenuti forniscano una buona indicazione della azione benefica di tale aminoacido sull'organismo intossicato.

Nei casi in cui non possa essere messa in atto l'azione preventiva primaria e per questo residui anche un minimo rischio di esposizione al mercurio per il lavoratore, la somministrazione di L-arginina come integratore alimentare privo di effetti collaterali, alle dosi e nei tempi adeguati, potrebbe essere indicata come azione preventiva nei confronti del tossico.

## BIBLIOGRAFIA

1) Clifton JC 2nd et al, Mercury exposure and public health, Pediatr Clin North Am, 54:237-269. 2007
2) Zangger K. Et al, Nitric oxide selectively releases metals from the amino-terminal domain of metallothioneins: potential role at inflammatory sites, FASEB J., 15:1303-1305. 2001
3) Foulkes EC, Transport of Toxic Heavy Metals Across Cell Membranes, Proceed of the Society for Experimental Biology and Medicine, 223:234-240. 2000
4) Jin-Can Shen et al, Investigation of mercury metallothionein complexes in tissues of rat after oral intake of $HgCl_2$, Applied Organomet Chem, 19:140-146. 2005
5) Satoh M et al, Enhanced renal toxicity by inorganic mercury in metallothionein-null mice, J Pharmacol Exp Ther, 283:1529-1533. 1997
6) Ehmann WD et al, Brain Trace Elements in Alzheimer's Disease, Neurotoxicol, 7:197-206. 1986
7) Choi WS et al, Methylesters of L-Arginine and N-N-L-arginine Induce Nitric Oxide Synthase in Staph aureus, Biochem and Biophys Res Communic, 246:431-435. 1998
8) Kirk SJ et al, L-Arginine, Surgery,114:155-159. 1993
9) Lewis B and Langkamp-Henken B, Arginine enhances in vivo immune responses in young, adult and aged mice, J Nutr, 130:1827-1830. 2000
10) Santarelli L et al, Reversibility of thymulin production impairment by L-arginine supplementation in mice exposed to inorganic mercury, Int J Immunopathol Pharmacol., 17:123-128. 2004
11) Curtis GE et al, The effect of nutritional status on the cytokine and acute phase protein responses to elective surgery, Cytokine, 7:380-388. 1995
12) Hurley LS & Keen CL, Manganese, Trace elements in human and animal nutrition, Academic Press, vol. I:185-223. 1987

## P-10

# MONITORAGGIO BIOLOGICO DELL'ESPOSIZIONE A BENZENE, TOLUENE E XILENI IN VIGILI URBANI MEDIANTE ANALISI SIMULTANEA IN CROMATOGRAFIA LIQUIDA CON RIVELAZIONE DI MASSA

A. Barbieri[1], L. Sabatini*[2], P. Indiveri[2], F.S. Violante[2]

*[1] Servizio di Sicurezza, Igiene e Medicina del Lavoro, Università di Bologna, Policlinico S. Orsola-Malpighi, Bologna*
*[2] Unità Operativa Medicina del Lavoro, Università di Bologna, Policlinico S. Orsola-Malpighi,Bologna*

**Corrispondenza:** Laura Sabatini, Università di Bologna, Policlinico S. Orsola-Malpighi, Unità Operativa Medicina del Lavoro, Telefono: 051-6362755, Fax: 051-301968, e-mail: l.sabatini@unibo.it

**RIASSUNTO.** Benzene, toluene e xileni (BTX) sono idrocarburi aromatici largamente utilizzati in vari ambiti lavorativi e, in quanto costituenti delle benzine e prodotti di vari processi di combustione, rappresentano inquinanti ambientali ubiquitari cui sono esposte non solo alcune categorie di lavoratori ma anche la popolazione in generale. Negli ultimi anni sono stati proposti come biomarcatori nella valutazione dell'esposizione a BTX gli acidi mercapturici, metaboliti urinari escreti in basse percentuali ma altamente specifici. Tuttavia a tutt'oggi solo l'acido S-fenilmercapturico (S-PMA) è stato validato come indicatore biologico per l'esposizione a benzene, mentre gli acidi S-benzil mercapturico (S-BMA) ed S-benzil metil mercapturico (S-BMMA), derivanti rispettivamente da toluene e *o*-xilene, sono ancora in fase di studio.

Nel presente lavoro è stata valutata l'esposizione a BTX in un gruppo di 354 vigili urbani misurando le concentrazioni urinarie di S-PMA, S-BMA ed S-BMMA tramite una metodica basata su cromatografia liquida e rivelazione in tandem massa, validata seguendo le linee guida FDA per la validazione dei metodi bioanalitici. Tutti i campioni analizzati hanno mostrato valori quantificabili di S-BMA (media: 12.84 $\mu g/g_{creatinina}$), mentre solo nel 30% circa dei campioni analizzati sono risultate quantità rilevabili di S-PMA e S-BMMA (media: 1.76 e 3.98 $\mu g/g_{creatinina}$, rispettivamente).

**Parole chiave:** acidi mercapturici, monitoraggio biologico, cromatografia liquida-spettrometria di massa, benzene, toluene, xileni.

***BIOLOGICAL MONITORING OF EXPOSURE TO BENZENE, TOLUENE AND XYLENES IN URBAN TRAFFIC WARDENS BY LC-MS ANALYSIS***

***ABSTRACT.*** *Benzene, toluene and xylenes (BTX) are aromatic hydrocarbons widely used as industrial chemicals. Due to their formation in many combustion processes, they are widespread environmental pollutants. Thus, the general population undergoes lifelong exposure to these pollutants, and some categories of workers are exposed at particularly high levels. In order to evaluate human exposure to BTX, mercapturic acids (MA) have recently been proposed as the most specific biomarkers, but only S-phenyl mercapturic acid (S-PMA) has been validated as a biomarker for benzene. Furthermore, S-benzyl mercapturic acid (S-BMA) and S-benzyl methyl mercapturic acid (S-BMMA), metabolites of toluene and o-xylene, respectively, have been less extensively investigated. In this paper, we evaluated exposure to BTX in a group of 354 traffic wardens by measuring the urinary concentration of S-PMA, S-BMA and S-BMMA using a method based on liquid-chromatography-tandem mass spectrometry. This analytical method was fully validated according to U.S. Food and Drug Administration guidance. All samples showed a measurable concentration of S-BMA (mean: 12.84 $\mu g/g_{creatinine}$), while S-PMA and S-BMMA resulted quantifiable only in about 30% of the analyzed urines (mean: 1.76 and 3.98 $\mu g/g_{creatinine}$, respectively).*

***Key words:*** *mercapturic acids, biological monitoring, liquid chromatography-mass spectrometry, benzene, toluene, xylenes.*

## INTRODUZIONE

Benzene, toluene e xileni (orto, meta e para), BTX, sono idrocarburi aromatici largamente impiegati nell'industria e presenti in ambiente come inquinanti ubiquitari in quanto componenti della benzina, costituenti del fumo da tabacco e prodotti di vari processi di combustione[1]. Si tratta di composti volatili tossici (il benzene è classificato come cancerogeno[2], mentre per toluene e xileni sono stati evidenziati effetti neurotossici[3] a cui sono esposte non solo alcune categorie di lavoratori ma anche la popolazione in generale. Il metabolismo di questi composti è stato studiato approfonditamente e sono stati individuate due vie metaboliche: la prima, detta tossificante, è quella quantitativamente più importante (circa il 90% della dose di BTX assorbita è escreta nelle urine attraverso questa via) e porta a metaboliti abbondanti ma dotati di scarsa specificità. Nella seconda via metabolica (detossificante), invece, i BTX reagiscono col glutatione endogeno per portare ai corrispondenti acidi mercapturici (AM). Nonostante questi prodotti siano presenti in urina in scarse quantità, essi sono altamente specifici[4, 5] per il composto di origine e per questo motivo oggi sono considerati gli indicatori biologici migliori per i composti aromatici. Finora, tuttavia, soltanto l'acido S-fenil mercapturico (S-PMA) è stato validato come indicatore biologico di esposizione al benzene[6] e solo per questo indicatore è stato definito un valore BEI di riferimento. Per quanto riguarda toluene e xileni, invece, gli acidi S-benzil mercapturico (S-BMA) ed S-benzil metil mercapturico (S-BMMA) sono stati rispettivamente proposti come indicatori biologici[7, 8] ma gli studi finora condotti su di essi sono ancora insufficienti per consentire una completa validazione di questi ultimi. Per il monitoraggio dell'esposizione occupazionale ed ambientale a BTX sono stati sviluppati numerosi metodi analitici[9] e recentemente quelli basati su cromatografia liquida ad alte prestazioni accoppiata a spettrometria di massa tandem (HPLC-MS/MS) sono considerati i migliori non solo per l'elevata sensibilità ma soprattutto per l'estrema specificità di analisi anche in matrici biologiche complesse. In letteratura sono pubblicate metodiche HPLC-MS/MS per l'analisi di S-PMA o S-BMA (uno o due metaboliti per analisi)[8-10], mentre non sono disponibili metodi per S-BMMA. Risulta invece particolarmente importante analizzare i tre indicatori contemporaneamente, soprattutto in caso di coesposizione a diversi solventi. Infatti molti studi hanno dimostrato che, in caso di esposizione simultanea a più idrocarburi aromatici, il metabolismo di questi ultimi è influenzato e si modifica rispetto all'esposizione ad una singola sostanza[11].

Lo scopo del presente studio è stato quindi la valutazione dell'esposizione a BTX di un gruppo di 354 vigili urbani effettuando l'analisi quantitativa simultanea di tre specifici AM impiegando una metodica analitica altamente affidabile e sensibile. A tal fine è stato ottimizzato e validato secondo le linee guida FDA[12] un metodo HPLC-MS/MS per l'analisi simultanea di S-PMA, S-BMA e S-BMMA in urina.

## MATERIALI E METODI

I campioni di urina (conservati a -20°C) sono stati scongelati, centrifugati, addizionati con gli standard interni (ISs) e purificati mediante estrazione in fase solida (SPE) utilizzando cartucce Evolute™ ABN (IST, MID-Glamorgan UK). L'eluato è stato portato a secchezza a +40°C sotto vuoto in un evaporatore EZ-2 Plus (GeneVac Ltd, Ipswick, UK). Il residuo è stato ridissolto in 50 µl di fase mobile e un volume di 0.5 µl iniettato nel sistema µ-HPLC serie 1100 (Agilent Technologies Inc., Waldbronn, Germania) per l'analisi. La separazione cromatografica è stata condotta su una colonna capillare Synergi 4u Max-RP (0.5 x 20 mm, 4µm, 80 Å, Phenomenex® Torrance, CA, USA) con un flusso di 10 µl/min e un gradiente composto da acido formico 20 mM e metanolo (tempo totale: 27 min). La rivelazione in MS/MS è stata effettuata utilizzando uno spettrometro triplo quadrupolo API 2000 (PE Sciex Concord, ON, Canada) operando in modalità negativa e con acquisizione MRM (multiple reaction monitoring) per monitorare le transizioni caratteristiche delle sostanze in esame e degli ISs (238→109 per S-PMA; 252→123 per S-BMA; 266→137 per S-BMMA; 243→114 e 259→130 per S-PMAd-5 e S-BMAd-7, rispettivamente). L'analisi quantitativa è stata condotta su rette di taratura ottenute preparando standard urinari in triplicato su 7 livelli di concentrazione in un range compreso tra 0.6 e 50 µg/l per S-PMA, 0.7 e 50 µg/l per S-BMA e 0.8 e 50 µg/l per S-BMMA. Tutte le prove di validazione del metodo sono state condotte seguendo le indicazioni della FDA[12].

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### Validazione del metodo analitico

Il metodo HPLC-MS/MS ottimizzato ha dimostrato di soddisfare tutti i requisiti di linearità, precisione, accuratezza, recupero, soppressione ionica, specificità e stabilità richiesti dalle linee guida FDA. Inoltre la metodica è risultata altamente sensibile con limiti di rivelazione per i tre AM in urina compatibili non solo con il monitoraggio occupazionale ma anche ambientale dell'esposizione a BTX. Le curve di calibrazione e i principali risultati di validazione del metodo sono riassunti in Tabella I.

### Risultati del monitoraggio biologico su vigili urbani

Il monitoraggio biologico dell'esposizione a BTX è stato condotto su un gruppo di 354 vigili urbani (225 uomini, 129 donne; 105 fumatori, 249 non fumatori) addetti al controllo del traffico nell'area urbana di Bologna. I campioni di urina sono stati raccolti al termine di un turno lavorativo di 8 ore nel periodo compreso tra Aprile e Novembre 2006. Su tutti i campioni è stata determinata la concentrazione di creatinina urinaria allo scopo di correggere il valore di concentrazione dell'indicatore (essendo gli AM escreti per diffusione, infatti, la loro concentrazione è dipendente dalla diuresi). I campioni con valori creatinina compresi tra 0.3 e 3.0 g $l^{-1}$ sono quindi stati analizzati impiegando la metodica HPLC-MS/MS descritta in precedenza. Come mostra la Tabella II, meno di un terzo dei campioni analizzati presentava concentrazioni rivelabili di S-PMA ed S-BMMA, mentre in tutti i campioni erano presenti concentrazioni quantificabili (e più elevate) di S-BMA. In nessun campione è stato superato il valore BEI di riferimento pari a 25 $\mu g/g_{creatinina}$ stabilito dalla ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienist) per l'S-PMA urinario[6].

Tutti i dati ottenuti sono stati elaborati statisticamente per evidenziare eventuali differenze per sesso, abitudine al fumo ed età (Stata 8.0 SE software, Stata Corporation, TX, USA). In caso di distribuzione normale dei valori, le variabili continue sono state sottoposte al test di Student. Per le distribuzioni non normali, invece, è stato usato il Wilcoxon rank-sum test. Il livello di significatività è stato individuato per $p< 0.05$. Non sono state trovate differenze significative (tutti i $p >0.05$) per quanto riguarda l'escrezione urinaria dei tre AM tra soggetti maschi e femmine e in relazione all'età. L'unica differenza statisticamente significativa ($p<0.05$) è stata riscontrata nell'escrezione di S-PMA tra soggetti fumatori (1.97 ±

1.67µg/$g_{creatinina}$) e non fumatori (0.98 ± 0.87µg/$g_{creatinina}$), mentre tale differenza non è risultata significativa per S-BMA e S-BMMA. È interessante sottolineare, inoltre, che più dell'80% dei campioni risultati positvi per S-PMA appartenevano a soggetti fumatori. Questo non dovrebbe sorprendere: è ormai noto, infatti, che, nella popolazione generale e in categorie di lavoratori esposti a basse concentrazioni di BTX come i vigili urbani, il fumo da tabacco è una delle principali fonti di benzene [13].

## CONCLUSIONI

Il metodo analitico ottimizzato ha permesso, grazie all'analisi simultanea di S-PMA, S-BMA, S-BMMA ad elevata specificità e sensibilità, di effettuare un monitoraggio biologico su larga scala in soggetti occupazionalmente esposti a basse dosi di BTX. La completa validazione del metodo, in conformità con specifiche linee guida, consente inoltre di disporre di uno strumento affidabile con cui ottenere risultati attendibili nell'analisi quantitativa dei tre AM in esame. Questo potrà permettere in un prossimo futuro di impostare studi di monitoraggio biologico dell'esposizione a BTX che, insieme a dati ambientali, potrà portare alla validazione anche di S-BMA ed S-PMMA come indicatori di dose interna.

**Tabella I. Parametri di validazione del metodo HPLC-MS/MS**

| | S-PMA | S-BMA | S-BMMA |
|---|---|---|---|
| Curva di calibrazione | y = 0.283x +0.020 | y = 0.256 x + 0.027 | y = 0.200 x + 0.037 |
| $R^2$ | 0.9999 | 0.9998 | 0.9995 |
| Limite di rivelazione (µg $l^{-1}$) | 0.30 | 0.35 | 0.40 |
| Limite di quantificazione (µg $l^{-1}$) | 0.60 | 0.70 | 0.80 |
| Accuratezza (errore medio %)[a] | -1.6 | 5.3 | 11.7 |
| Precisione (CV %)[a] | 4.9 | 7.6 | 4.4 |

**Tabella II. Risultati delle analisi HPLC-MS/MS di campioni di urina di vigili urbani (n=354)**

| | Percentuale campioni quantificabili | Concentrazione urinaria media ± DS (µg/$g_{creatinina}$) |
|---|---|---|
| S-PMA | 27 % | 1.76 ± 1.58 |
| S-BMA | 100 % | 12.84 ± 25.71 |
| S-BMMA | 23 % | 3.98 ± 7.19 |

[a]Calcolato in triplicato su 3 urina in concentrazioni (2, 20 e 50 µg $l^{-1}$) in prove intra-day e inter-day.

## BIBLIOGRAFIA

1) Howard PH, Durkin PR, U.S. Environmental Protection Agency, EPA 1974; 560/5: 75-005.
2) International Agency for Research on Cancer, IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Some Industrial Chemicals and Dyestuffs, vol. 29, IARC, Lyon, 1982.
3) http://www.epa.gov/chemfact/s_toluen.txt.
4) Jongeneelen FJ, Dirven HA, Leijdekkers CM, Henderson PT, Brouns RM, Halm K. S-phenyl-N-acetylcysteine in urine of rats and workers after exposure to benzene. Carcinogenesis 1987; 11: 100-104.
5) Haufroid V, Lison D. Mercapturic acids revisited as biomarkers of exposure to reactive chemicals in occupational toxicology: a minireview. Int Arch Occup Environ Health 2005; 78: 343-354.
6) http://www.acgih.org.
7) Inoue O, Kanno E, Kasai K, Ukai H, Okamoto S, Ikeda M. Benzylmercapturic acid is superior to hippuric acid and o-cresol as a urinary marker of occupational exposure to toluene. Toxicol Lett 2004; 147: 177-186.
8) Moriwaki H, Tsujimoto Y, Noda T, Shimizu M, Tanaka M. Determination of mercapturic acids in urine by solid-phase extraction followed by liquid chromatography-electrospray ionization mass spectrometry. Analyst 2000; 125: 715-718.
9) Perbellini L, Veronese N, Princivalle A. Mercapturic acids in the biological monitoring of occupational exposure to chemicals. J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci 2002; 781: 269-290.
10) Barbieri A, Sabatini L, Accorsi A, Roda A, Violante FS. Simultaneous determination of t,t-muconic, S-phenylmercapturic and S-benzylmercapturic acids in urine by a rapid and sensitive liquid chromatography/electrospray tandem mass spectrometry method. Rapid Commun Mass Spectrom 2004; 18: 1983-1988.
11) Van Doorn R, Bos RP, Brouns RM, Leijdekkers CM, Henderson PT. Effect of toluene and xylenes on liver glutathione and their urinary excretion as mercapturic acids in the rat. Arch Toxicol 1980; 43: 293-304.
12) USFDA, 2001, http://www.fda.gov/cder/guidance/4252fnl.htm.
13) Violante FS, Sanguinetti G, Barbieri A, Accorsi A, Mattioli S, Cesari R, Fimognari C, Hrelia P. Lack of correlation between environmental or biological indicators of benzene exposure at parts per billion levels and micronuclei induction. Environ Res 2003; 91: 135-142.

## P-11

# ACIDO TRANS-TRANS-MUCONICO (T,T-MA) E ACIDO S-FENILMERCAPTURICO (S-PMA) DUE INDICATORI BIOLOGICI PER ESPOSIZIONI A BASSE CONCENTRAZIONI DI BENZENE

S. Abbate[1], C. Alibrando[1], D. De Pasquale[1], L. Piscioneri[1], M. Iachello[2], R. Catanoso[1]
[1] *Dip. di Medicina Sociale del Territorio Sez di Medicina del Lavoro Università di Messina*
[2] *Medico del Lavoro Siracusa*

**Corrispondenza:** Abbate Simona - abbatec@unime.it

**RIASSUNTO.** Scopo del seguente studio è il confronto tra i due indicatori biologici di esposizione, due metaboliti minori del benzene, acido *trans-trans*-muconico (t,t-MA) e acido *S*-fenilmercapturico (S-PMA) nell'esposizione a basse concentrazioni di benzene per poter valutare quale sia meglio correlato con l'esposizione ambientale.

Lo studio è stato condotto su un campione di n. 105 lavoratori, di sesso maschile, operanti in un impianto petrolchimico siciliano. I dati di monitoraggio ambientale hanno evidenziato livelli di esposizione entro i limiti di accettabilità rispetto ai TLV e questi valori sono stati confermati da quelli di monitoraggio biologico.

Il confronto tra gli indicatori biologici di esposizione non ha evidenziato particolari differenze e questo è probabilmente legato ai bassi livelli di esposizione riscontrati.

### *TRANS-MUCONIC (T,T-MA) AND S-PHENILMERCAPTURIC ACID: TWO BIOLOGIC MARKERS OF BENZENE LOW DOSE EXPOSURE*

***ABSTRACT.*** *The aim of our study is the comparison between two different biological exposure index, trans-trans-muconic acid (t,t-MA) and S-phenylmercapturic acid (S-PMA), that are minor metabolites of benzene, in the exposure to low concentrations of benzene, to estimate which shows better correlation with the environmental exposure.*

*The study has been conducted upon a sample of 105 male workers in a petrolchemical plant in Sicily. The environmental monitoring data has shown exposure levels within acceptable limits compared with TLV, and these levels have been confirmed by biological monitoring data.*

*The comparison between biomarkers didn't point out particular differences and this data is probably connected to low found levels of exposure.*

## INTRODUZIONE

Il benzene è un idrocarburo aromatico notevolmente utilizzato in ambito industriale, una stima OSHA indica che circa 2 milioni di lavoratori nel mondo sono esposti al benzene negli ambienti di lavoro. Viene prodotto attraverso processi di raffinazione del petrolio e trova impiego principalmente nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari, è, assieme ad altri idrocarburi aromatici, un costituente delle benzine. L'esposizione avviene principalmente attraverso l'inalazione diretta, favorita dalla sua alta volatilità.

Il DM n. 60 del 2/04/2002 individua un valore limite ambientale per la protezione della salute umana negli ambienti di vita di 5 µg/$m^3$, valore da raggiungere entro il primo gennaio 2010.

L'ACGIH propose nel 2004, come utile indicatore di esposizione acuta a bassi livelli di concentrazione, il dosaggio della concentrazione dei metaboliti minori del benzene (acido *t,t*-muconico e acido S-fenilmecarptuni-

co) nelle urine raccolte al termine del turno di lavoro. Maranelli G. (2000) in un indagine su 247 benzinai evidenzia una maggiore concentrazione del *t,t*-MA negli esposti. Melikian (2002)in uno studio su 17 esposti ha indagato la correlazione tra concentrazione dei metaboliti urinari del benzene con i livelli d'esposizione giornalieri evidenziando una maggiore specificità del S-PMA. S. Ghittori (2005) in uno studio condotto su 26 lavoratori di 7 stazioni di servizio dimostra che l'acido S-PMA urinario sia l'indice di esposizione più specifico in quanto metabolita esclusivo dell'esposizione.

Scopo del nostro studio è quello di valutare l'esposizione a benzene dei lavoratori di una industria petrolchimica mediante il monitoraggio ambientale ed il dosaggio dell'escrezione urinaria di due metaboliti minori, l'acido *trans-trans*-muconico (*t,t*-MA) e l'acido *S*-fenilmercapturico (S-PMA).

## MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto su un campione di da 105 lavoratori 26 fumatori e 76 non fumatori, tutti di sesso maschile operai di una industria petrolchimica siciliana addetti al Topping, Reforming, Shipping, Movimentazione prodotti, Pontili.

Il prelievo dei campioni ambientali è stato effettuato con campionatori personali a flusso costante (Personal basic AQUARIA, Italy) secondo la metodica NIOSH 1501; la determinazione quantitativa è stata effettuata mediante gas-cromatografia con spettrometro di massa, previo desorbimento chimico dell'analita con disolfuro di carbonio.

Su tutti i soggetti sono stati inoltre dosati, sui campioni di urina di fine turno, l'acido *trans,trans*-muconico (*t,t*-MA) e l'acido S-fenilmercapturico (S-PMA). Il dosaggio del *t,t*-muconico è stato effettuato con HPLC-UV previa estrazione liquido-liquido dell'analita dall'urina; la determinazione dell'S-PMA è stata effettuata con metodica immonuenzimatica in chemiluminescenza.

## RISULTATI

La tabella I riporta i valori ambientali di benzene rilevate nei 5 reparti esaminati.

Si evince che i livelli di benzene ambientale rilevati sono sensibilmente più bassi rispetto sia ai TLV che ai limiti previsti dalla normativa.

La tabella II riporta le medie, differenziate nelle varie operazioni, come già osservato per i dati ambientali i livelli urinari dei due biomarker sono risultati contenuti in relazione ai valori di riferimento.

In riferimento all'influenza del fumo di sigaretta sull'escrezione dei due biomarker i dati evidenziano una correlazione significativa soltanto per l'acido S-PMA (p=0.020).

**Tabella I. Valori medi delle concentrazioni ambientali di benzene espressi in mg/m$^3$ per le differenti operazioni**

| Reparto | Media | DS |
|---|---|---|
| Topping | 0.005 | 0.001 |
| Reforming | 0.025 | 0.022 |
| Shipping | 0.003 | 0.000 |
| Movimentazione | 0.003 | 0.001 |
| Pontili | 0.002 | 0.000 |
| **Campione** | **0.006** | **0.011** |

**Tabella II. Valori medi e ds delle concentrazione urinaria di S-PMA in µg/g$_{creatinina}$ e t,t-MA in µg/l**

| | S-PMA | | *t t*-MA | |
|---|---|---|---|---|
| Topping | 4.402 | 2.283 | 183.4 | 91.3 |
| Reforming | 5.617 | 2.020 | 168.5 | 77.3 |
| Shipping | 4.516 | 1.651 | 193.1 | 52.3 |
| Movimentazione | 3.730 | 2.366 | 159.0 | 98.5 |
| Pontili | 4.563 | 1.413 | 180.4 | 85.7 |
| **Campione** | **4.437** | **2.066** | **174.419** | **86.416** |

**Tabella III. Valori degli indici di sensibilità e specificità relativamente all'escrezione di t,t-MA e S-PMA e relativi intervalli di confidenza**

| | *t,t*-MA | | S-PMA | |
|---|---|---|---|---|
| | Indice | Int. di confid. | Indice | Int. di confid. |
| Sensibilità | 0.462 | 0.191-0.733 | 0.769 | 0.540-0.998 |
| Specificità | 0.511 | 0.409-0.613 | 0.543 | 0.442-0.645 |
| Valore pred. + | 0.118 | 0.029-0.206 | 0.192 | 0.085-0.299 |
| Valore pred. - | 0.870 | 0.781-0.960 | 0.943 | 0.881-1.006 |

È stata infine condotta una analisi al fine di valutare il comportamento dei due biomarker in relazione alla concentrazione di benzene ambientale. La tabella III riporta i valori degli indici ed i relativi intervalli di confidenza calcolati.

Dai risultati ottenuti si nota che l'acido fenilmecarpturico presenta valori sia di sensibilità che di specificità più elevati rispetto a quelli dell'acido muconico, il che indica che l'S-PMA è più sensibile all'esposizione al benzene.

## CONCLUSIONI

Lo studio mostrato che nel campione in studio i livelli di esposizione a benzene sono significativamente contenuti e sensibilmente più bassi sia ai TLV che dei limiti di qualità dell'aria per gli ambienti di vita previsti dal DM n. 60 del 2/04/2002. Questo dato è confermato dai bassi valori ottenuti nel monitoraggio biologico, nel quale i livelli di escrezione urinaria di entrambi i biomarker superano i BEI.

I dati del monitoraggio biologico mostrano che entrambi i biomarker utilizzati (t,t-MA e S-PMA) risultano sensibili all'esposizione quantunque influenzati dalle caratteristiche biologiche individuali e dal fumo di sigaretta.

Circa la valutazione dei due biomarker, in accordo con quanto descritto in precedenti ricerche da Melikian (2002) e Qu (2003), lo studio evidenzia che, per esposizioni a basse dosi, l'acido S-PMA risulta essere più sensibile.

## BIBLIOGRAFIA

1) DM n. 60 del 2/04/2002; pubblicato su Suppl. n. 77 alla G.U. n. 87 del 13 aprile 2002)
2) Ghittori S, Ferrari M, Maestri L, Negri S, Zadra P, Gremita C, Imbriani M."The significance of enviromental and biological monitoring in workers employed in service stations after the elimitation of tetraethyl lead from gasoline." G Ital Med Lav Ergon. 27(2),137-53, 2005
3) Maranelli G, Romeo L, Apostoli P, Perbellini L, Betta A, Marchiori L, Verga V, Brugnone F. "Guidelines for assessment and management of risks caused by benzene for workers at gas stations" G Ital Med Lav Ergon. 22(3),241-61, 2000
4) Melikian AA, Qu Q, Shore R, Li G, Li H, Jin X, Cohen B, Chen L, Li Y, Yin S, Mu R, Zhang X, Wang Y. "Personal exposure to different levels of benzene and its relationships to the urinary metabolites S-phenylmercapturic acid and trans,trans-muconic acid." J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci. 778(1-2):211-21, 2002.
5) Qu Q, Shore R, Li G, Jin X, Chen LC, Cohen B, Melikian AA, Eastmond D, Rappaport S, Li H, Rupa D, Waidyanatha S, Yin S, Yan H, Meng M, Winnik W, Kwok ES, Li Y, Mu R, Xu B, Zhang X, Li K. "Validation and evaluation of biomarkers in workers exposed to benzene in China." Res Rep Health Eff Inst. 115:1-72; 2003

## P-12

# ESCREZIONE DI 1-IDROSSIPIRENE IN OPERATORI ESPOSTI AD INQUINAMENTO URBANO DA TRAFFICO VEICOLARE

M. Mazzotta, G. d'Ettorre, 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.** L'inquinamento urbano da traffico veicolare rappresenta un'importante fonte di pollutanti atmosferici inalabili. In questo studio gli autori, seguendo le indicazioni della letteratura, hanno esaminato l'esposizione professionale ad idrocarburi policiclici aromatici (IPA) da parte di 29 operatori ecologici esposti a traffico veicolare, attraverso il dosaggio dell'1-idrossipirene urinario (1-OHP u); come controlli sono stati esaminati 18 lavoratori non esposti a traffico veicolare. Entrambe le popolazioni sono state suddivise in funzione della variabile rappresentata dall'abitudine tabagica. Lo studio ha evidenziato tra gli esposti un aumento della escrezione di 1-OHP u a fine turno; si è evidenziata inoltre

l'associazione tra escrezione di 1-OHP u ed abitudine tabagica. L'esposizione professionale a traffico veicolare urbano appare comportare un aumentato rischio di inalazione di IPA.

**Parole chiave:** 1-idrossipirene, idrocarburi policiclici aromatici, traffico veicolare.

***URINARY 1-OHP EXCRETION OF URBAN TRAFFIC EXHAUSTS EXPOSED WORKERS***

***ABSTRACT.*** *The vehicles exhaust in the traffic represents an important contributing factor for common air pollutants inhalation. The aim of this study was to investigate, the possible correlation between occupational exposition to polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) generated from incomplete combustion, by dosage of urinary 1-hydroxypyrene (1-OHP u) as biomarker of internal dose for polycyclic aromatic hydrocarbons. In the study were included 29 workers exposed to urban traffic exhausts and of 18 non exposed workers. In boths populations was considered the tobacco smoke exposition. The results showed that exposed had levels of 1-OHP u in end-of-shift samples generally higher than those in pre-shift samples and showed an association to tobacco smoke exposition. In the control population tobacco smoke exposition appeared associated to the highest levels of 1-OHP u. The study suggests that the occupational exposure to traffic exhausts is associated with increased urinary excretion of 1-OHP. In addition, by our results seems to be a correlation between high levels of 1-OHP in the urine and increased risk of PAHs inhalation.*

***Key words:*** *1-hydroxypyrene, polycyclic aromatic hydrocarbons, vehicle traffic.*

## INTRODUZIONE

L'esposizione professionale ad inquinanti atmosferici prodotti dal traffico veicolare comprende un'ampia varietà di composti organici, tra cui gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Gli IPA sono ubiquitari e si formano durante i processi di combustione incompleta (specialmente se in carenza di ossigeno e con temperature di 650° - 900°C) e per pirolisi di materiale organico (1, 2). Si ritrovano nell'ambiente sia sotto forma di particolato sia di vapore, libero od adsorbito su particolato atmosferico. In generale questi composti non hanno una specifica tossicità acuta, mentre ad alcuni di loro è associata una tossicità cronica in quanto sospetti cancerogeni (3). In questo studio abbiamo valutato in 29 operatori ecologici esposti ad inquinamento urbano da traffico veicolare, l'escrezione urinaria di 1-idrossipirene (1-OHP u), indicatore di dose interna nell'esposizione a fumi di combustione dei motori diesel (4, 5). I valori di 1-OHP u sono stati confrontati con quelli misurati in un campione di 18 lavoratori non esposti a traffico veicolare.

## MATERIALI E METODI

Hanno partecipato allo studio 29 operatori ecologici e 18 lavoratori non esposti e residenti nella stessa area operativa degli operatori (provincia di Brindisi), con varia densità di traffico veicolare. Tutti i soggetti erano di sesso maschile. Tra gli operatori ecologici i fumatori risultavano essere 11 (26%), tra i controlli erano 9 (50%). Per ogni lavoratore è stato dosato l'1-OHP urinario in un campione raccolto all'inizio e fine turno lavorativo (dopo almeno tre giorni consecutivi di lavoro). Per i controlli è stato dosato l'1-OHP urinario in un campione raccolto a fine turno lavorativo. La determinazione è stata effettuata mediante cromatografia liquida ad alte prestazioni (HPLC), abbinata ad un rivelatore fluorimetrico. Il limite di sensibilità della metodica è di 50 ng/l. Valori inferiori a tale livello sono stati arbitrariamente considerati pari ad 1/2 del limite di sensibilità. Le concentrazioni di 1-OHP urinario sono state espresse in ng/l.

## RISULTATI

I valori del monitoraggio biologico sono riportati in tabella I.

La mediana della concentrazione di 1-idrossipirene U, tra i lavoratori esposti risulta maggiore tra i fumatori rispetto ai non fumatori, sia a fine che inizio turno; lo studio evidenzia una maggiore escrezione urinaria di 1-OHP, a fine turno, tra gli esposti rispetto ai controlli, confrontati considerando il fattore fumo; in particolare, analizzando tra esposti e controlli esclusivamente i valori di escrezione di 1-OHPu dei non fumatori, appare evidenziarsi un'associazione tra l'attività lavorativa di operatore ecologico e riscontro di valori mediani di escrezione urinaria di 1-OHP superiori alla concentrazione di 50 ng/l che rappresenta il limite di sensibilità della metodica analitica utilizzata (RR = 3,6 95% IC = 2,37 - 5,16). La mediana della concentrazione di 1-OHP u tra gli esposti fumatori e non, appare maggiore dei valori segnalati da altri autori relativamente a gruppi della popolazione generale del centro e nord Italia, confrontati considerando l'abitudine tabagica (9). Il fumo di sigaretta appare configurarsi tra gli esposti ed i controlli come una variabile associata ad una maggiore escrezione urinaria di 1-OHP, sia ad inizio che a fine turno, confermandosi un significativo determinante dell'escrezione stessa.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il nostro studio ha evidenziato un aumento dell'escrezione urinaria di 1-OHP a fine turno rispetto ai valori di inizio turno, in operatori esposti a traffico veicolare urbano, sia fumatori che non fumatori. L'abitudine al fumo di tabacco si conferma, tra gli esposti a traffico veicolare, un importante determinante dei valori di escrezione urinaria di 1-idrossipirene (1); il reperto tra i controlli non fumatori di una mediana più bassa rispetto a quella dei controlli fumatori, evidenzia che per una corretta interpretazione dell'escrezione urinaria di 1-idrossipirene (1-OHP u) come indicatore di dose interna nell'esposizione a fumi di combustione dei motori diesel, è necessaria un'attenta valutazione oltre che dell'esposizione professionale ad IPA anche dell'abitudine tabagica; ulteriori possibili determinanti dei valori di escrezione di 1-OHPu, segnalati dai dati di letteratura sono: dieta, consumo di alcool, polimorfismi genetici ed assunzione di farmaci (3,5,6,8). Alla luce delle risultanze del presente studio, gli autori ritengono che la sorveglianza sanitaria degli operatori ecologici esposti a traffico veicolare debba tenere conto dei possibili effetti stocastici legati all'inalazione di IPA (3), nonché delle condizioni di suscettibilità individuale alla comparsa dei predetti effetti.

**Tabella I. Valori di escrezione urinaria di 1-OHP (ng/l) tra gli esposti e i non esposti. I valori sono espressi come mediane**

| | FUMO | N° | MEDIANA INIZIO TURNO ng/l | MEDIANA FINE TURNO ng/l | RANGE IQ INIZIO TURNO ng/l | RANGE IQ FINE TURNO ng7l |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESPOSTI | FUMATORI | 11 | 877.8 | 2526.2 | 25- 6097.2 | 25- 6985.2 |
| | NON FUMATORI | 18 | 398.6 | 442.4 | 25 - 1166.03 | 25 - 3354.2 |
| CONTROLLI | FUMATORI | 9 | | 876.6 | | 25- 2494.4 |
| | NON FUMATORI | 9 | | 120.4 | | 25- 1860.3 |

## BIBLIOGRAFIA

1) Chuang CY, Chang CC Urinary 1-hydroxypyrene level relative to vehicle exhaust exposure mediated by metabolic enzyme polymorphisms. J Occup Health. 2007 Mar; 49(2):140-51
2) G. Sciarra Valori di riferimento ambientali e biologici degli idrocarburi policiclici aromatici. G. Ital. Med. Lav. Erg. 2003; 25:1, 83-93
3) International Agency for Research on Cancer. Evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Polynuclear Aromatic Compounds, Part 1, Chemical, environmental and experimental data. Vol. 32. Lyon. 1983
4) Merlo F, Andreassen A, Weston A, Pan CF, Haugen A, Valerio F, Reggiardo G, Fontana V, Garte S, Puntoni R, Abbondandolo A. Urinary Excretion of 1-hydroxypyrene as a Marker for Exposure to Urban Air Levels of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev 1998; 7(2): 147-55
5) Nerurkar PV, Okinaka L, Aoki C, Seifried A, Lum-Jones A, Wilkens LR, et al. CYP1A1, GSTM1, and GSTP1 genetic polymorphisms and urinary 1-hydroxypyrene excretion in non-occupationally exposed individuals. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2000;9(10):1119-22

6) Jongeneelen FJ. Benchmark guideline for urinary 1-hydroxypyrene as biomarker of occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. Ann Occup Hyg. 2001; 45(1): 3-13
7) Yang M, Kim S, Lee E, Cheong HK, Chang SS, Kang D, Choi Y, Lee SM, Jang JY. Sources of polycyclic aromatic hydrocarbon exposure in non-occupationally exposed Koreans. Environ Mol Mutagen. 2003;42(4):250-7
8) G. Neri. Influenza del polimorfismo genetico di CYP1A1 e GSTM1 sui livelli urinari di 1-idrossipirene G.Ital Med Lav Erg 2003; 25:4
9) Roggi C, Maccarini L, Bernabeo F, Sciarra G, Aprea C, Cenni A, Bay A, Bregante G, Bavazzano P, Perico A, Pavan I, Massiccio M, dell'Omo M, Curti G, Galimberti E, Minoia C, Grignani E, Micoli G, Apostoli P, Raggi G, Cecco A, Valerio F, Curina P, Balducci C, Nidasio G, Fonte A, Rogledi S. Valori di riferimento dell'1-idrossipirene urinario in tre regioni italiane. In: Aprea C, Sciarra G, Fiorentino ML, Minoia C (Ed.ri) I Valori di Riferimento e i Valori Limite nella Prevenzione Ambientale e Occupazionale - Morgan Edizioni Tecniche - Milano, pp. 67-88. 1996

## P-13

# POLIMORFISMI GENETICI (GSTT1 E GSTM1) ED ESCREZIONE URINARIA DI ACIDO T,T-MUCONICO IN LAVORATORI DI UNA RAFFINERIA

D. Sapienza[1], A. Asmundo[1], P. Gualniera[1], G. Sole[2], M. Bambara[2], G. Spatari[2]

[1] *Dipartimento di Medicina Sociale del Territorio - Università degli Studi di Messina*
[2] *ERGMED Raffinerie Mediterranee - Priolo Gargallo (Sr)*

**Corrispondenza:** Dottoressa Giovanna Spatari - Sezione di Medicina del Lavoro - Dipartimento di Medicina Sociale del Territorio - Università degli Studi di Messina - e-mail: gspatari@unime.it - Tel 090/2212060 - Fax 090/2212051

**RIASSUNTO.** Molti agenti xenobiotici vengono metabolizzati da enzimi attraverso meccanismi di *fase I*, attivando sostanze procancerogene mediante reazioni ossidative, e/o attraverso meccanismi di *fase II*, agendo sui prodotti metabolici intermedi dei processi ossidativi con reazioni di coniugazione con mediatori endogeni, in modo tale da generare prodotti idrofili che possono essere facilmente escreti dall'organismo. Tra gli enzimi di fase II un gruppo eterogeneo è rappresentato dalla glutatione S-transferasi. I polimorfismi genetici studiati che codificano per questi enzimi (GSTs) sono responsabili dell'espressione fenotipica degli enzimi specificamente coinvolti nell'attività di detossificazione ed eliminazione di diversi agenti genotossici (IPA, toluene, benzene).

Ciò premesso, gli autori hanno indagato una popolazione di soggetti professionalmente esposti a benzene (impiegati in attività di raffinazione e stoccaggio del greggio) al fine di valutarne il profilo genetico in rapporto all'eventuale genotipo *null* (responsabile della mancata espressione fenotipica proteica) dei polimorfismi GSTT1 e GSTM1 e correlare l'incidenza di tale genotipo alla normale via metabolica dell'acido t,t-muconico.

**Parole chiave:** benzene, glutatione S-transferasi, polimorfismi genetici, GSTT1 GSTM1.

### *GENETIC POLYMORPHISMS (GSTT1 E GSTM1) AND URINARY EXCRETION OF T,T-MUCONIC ACID AMONG REFINARY WORKERS*

***ABSTRACT.*** *Many xenobiotics agents are metabolized by enzymes mechanisms through Phase I, activating substances procancerogene through oxidative reactions, and / or through mechanisms Phase II, acting on metabolic intermediate products of oxidative processes with conjugation reactions with endogenous mediators, in order to generate hydrophilic products that can be easily excreted by the body. Among the enzymes Phase II is a heterogeneous group represented by glutathione S-transferase. Genetic polymorphisms encoding for these enzymes (GSTs) are responsible phenotypic expression of enzymes specifically involved in the detoxification and elimination of different genotoxic agents (IPA, toluene, benzene). Accordingly, the authors have investigated a population of subjects professionally exposed to benzene (used in active refining and storage of crude oil) in order to assess the genetic profile in relation to possible null genotype (responsible for the failure phenotypic expression of protein) of polymorphism GSTT1 and GSTM1 and correlate the impact that the genotype effect of normal metabolic pathway t, t-muconico.*

***Key words:*** *benzene, glutathione S-transferase, genetic polimorphism, GSTT1 GSTM1.*

## INTRODUZIONE

Il benzene viene assorbito attraverso l'apparato respiratorio per una quota pari al 65-75% di quella inalata. La cinetica di eliminazione presenta tre fasi, caratterizzate da un *half-life* rispettivamente di 40-90 minuti, 2-3 ore e 20-30 ore, che riflettono l'eliminazione del benzene dai diversi compartimenti dell'organismo. Una minima quantità (0,07-0,2%) viene eliminata con le urine in forma immodificata e la rimanente parte viene metabolizzata dando origine a prodotti idrosolubili diversi, che vengono escreti con relativa rapidità dai diversi emuntori, ma soprattutto dal rene. Il metabolismo del benzene si articola in una serie di processi, che comportano in prima istanza la produzione di un epossido (benzene epossido) e di altri intermedi reattivi i quali contribuiscono all'azione genotossica, mielotossica ed oncogena del benzene, per la loro tendenza a reagire con gli acidi nucleici e con altre macromolecole cellulari. Il benzene viene metabolizzato soprattutto dal fegato ad opera di due isoforme del citocromo P450 (citocromo P450 **2E1** e **2B1**). Tra le fasi successive, la più importante è l'idrossilazione non enzimatica della molecola con apertura dell'anello epossidico e formazione di fenolo, il quale può essere ulteriormente idrossilato ad idrochinone e quindi ossidato a p-benzochinone; idrochinone e catecolo possono essere ancora idrossilati. Ai processi sopra descritti fanno seguito reazioni di coniugazione con il **glutatione**, da cui traggono origine i composti mercapturici, eliminati con le urine e con la bile. Alternativamente, il benzene ossido viene idrossilato a benzene glicole che a sua volta viene convertito, a trans, trans-muconaldeide e quindi ad acido trans, trans-muconico.

Il metabolismo del benzene, così come di altri agenti xenobiotici, è caratterizzato da differenze individuali di tipo biochimico, in grado di influire sulla risposta individuale agli agenti chimici cancerogeni.

Informazioni circa gli effetti dei polimorfismi *enzimatici* sul metabolismo degli agenti cancerogeni si ritiene possano essere importanti per l'individuazione e valutazione del rischio ambientale e per la determinazione del rischio individuale che, appunto, deriva dall'esposizione ad agenti cancerogeni.

Alla suscettibilità individuale presiede quindi l'attività degli enzimi implicati nella bio-attivazione e nella detossificazione del benzene (citocromo P 450, glutatione transferasi) (1). Quella della glutatione S-transferasi (GSTs) è una "super-famiglia" di enzimi polimorfici che svolgono un ruolo essenziale, come accennato, nella biotrasformazione del benzene e di altri agenti cancerogeni, inquinanti, alcool, droghe.

Tali enzimi catalizzano le reazioni di coniugazione del glutatione con composti elettrofili, più facilmente eliminabili dall'organismo. Studi recenti hanno dimostrato l'associazione tra polimorfismi di cui ai loci GSTs e suscettibilità a diverse malattie, specie neoplastiche, correlate al lavoro in rapporto ad esposizioni professionali a particolari xenobotici. Strange e Fryer (1999) hanno valutato che cellule di soggetti omozigoti per i genotipi *null* dei polimorfismi GSTM1e GSTT1, risulterebbero maggiormente suscettibili di danno al DNA in relazione all'esposizione a diversi agenti cancerogeni (2).

Inoltre, dati della letteratura indicano variazioni geografiche ed etniche della distribuzione delle frequenze dei genotipi "null". Studi recenti documentano che la percentuale di individui che non esprimono l'enzima codificato dal polimorfismo *GSTM1* (*GSTM1*0*) è sensibilmente più elevata nelle popolazioni caucasica ed asiatica piuttosto che in quella africana, mentre, la frequenza del genotipo null del *GSTT1 (GSTT1*0)* starebbe nell'ordine del 60% tra gli asiatici, del 40% tra africani ed all'incirca del 20 % tra caucasici (3). L'elevata frequenza rilevata del genotipo null di tali polimorfismi genetici (più del 50% per il polimorfismo GSTM1), confermata anche da uno studio popolazionistico condotto in Sicilia Orientale (4), ha indotto, quindi, gli autori ad indagare una popolazione di soggetti professionalmente esposti a benzene (impiegati in attività di raffinazione e stoccaggio del greggio) al fine di valutarne il profilo genetico in rapporto all'eventuale genotipo *null* (responsabile della mancata espressione fenotipica proteica) dei polimorfismi GSTT1 e GSTM1 e correlare tale genotipo alla normale via metabolica (acido t,t-muconico) di eliminazione del benzene.

## MATERIALI E METODI

Il campione oggetto dello studio era rappresentato da 100 lavoratori sani di sesso maschile, addetti a varie fasi di raffinazione del greggio adeguatamente informati circa le modalità e le finalità dell'analisi. Al campione è stato somministrato un questionario finalizzato ad ottenere informazioni circa l'abitudine tabagica, lo stile di vita in generale (attività hobbistica, alimentazione), l'uso abituale di farmaci e/o la presenza di patologie concomitanti.

Ciascun soggetto è stato sottoposto a prelievo di cellule dell'epitelio buccale.

L'estrazione del DNA, su cellule esfoliate della mucosa buccale, è stata condotta secondo la metodica "Chelex®100"(5). L'amplificazione via "polymerase chain reaction" (PCR) effettuata utilizzando quali "primers d'innesco" le sequenze oligonucleotidiche riportate in letteratura (6), è quindi avvenuta, utilizzando un termociclatore o thermal-cycler ("PCR sprint", Hybaid) ed allestendo una "multiplex" per la coamplificazione dei loci GSTT1, GSTM1 e β-globina (quest'ultimo quale "controllo positivo" della reazione medesima). Sono stati effettuati un totale di 30 cicli di amplificazione: "denaturazione", "annealing" ed "estensione". L'analisi dei prodotti di amplificazione è stata condotta mediante elettroforesi verticale su gel denaturante di poliacrilamide al 6% ultrasottile. Le bande di migrazione relative ai prodotti di amplificazione (480 bp per GSTT1 e 215 bp per GSTM1), sono state visualizzate con la tecnica del "Silver staining" ed identificate in base alla valutazione del peso molecolare di ciascuna, definito comparativamente rispetto ai pesi molecolari di specifico marcatore standard.

L'acido trans trans muconico è stato dosato sulle urine di ciascun lavoratore a fine turno lavorativo mediante analisi in HPLC/Spettrof. UV. Sono stati considerati come valori di riferimento per i fumatori 190 µg/g creatinina; per i non fumatori 140 µg/g creatinina.

## RISULTATI

I risultati hanno evidenziato in tutti i soggetti un'escrezione urinaria del metabolita ai limiti inferiori della norma; i valori maggiori di escrezione urinaria di t,t-muconico si sono rilevati nei soggetti fumatori; 14 soggetti con genotipo *null* sia per il GSTT1 che per il GSTM1 possedevano valori di t,t-muconico compresi tra 179 e 70 µg; 24 soggetti presentavano il genotipo *null* solo per il GSTT1 con valori del metabolita urinario indagato oscillanti tra 240 e 78 µg; 34 soggetti presentavano il genotipo *null* solo per il GSTM1 con valori di t,t-muconico oscillanti tra 322 e 80 µg; 28 soggetti codificavano per entrambe le proteine enzimatiche e possedevano valori di t,t-muconico compresi tra 120 e 65 µg.

## CONSIDERAZIONI

È stato rilevato, quindi, che i soggetti con genotipo *null* dei polimorfismi genetici indagati possiedono una escrezione urinaria di t,t-muconico aumentata rispetto ai soggetti che codificano fenotipicamente l'enzima. I dati ottenuti indicherebbero un'influenza del genotipo null sulla normale vie metabolica di escrezione del benzene, la quale risultando deficitaria del processo di coniugazione con il glutatione, seguirebbe la via alternativa di idrossilazione a benzene glicole che a sua volta viene convertito a trans, trans-muconaldeide e quindi ad acido trans, trans-muconico, rilevando quindi un aumento dei livelli urinari di tale ultimo metabolita, che andranno elaborati per la valutazione della eventuale significatività statistica.

Gli autori si propongono quindi di completare lo studio integrando i dati con il dosaggio dell'acido fenil-mercapturico (metabolita urinario prodotto dai processi di coniugazione tra i derivati del benzene ed il glutatione). Intendono, inoltre, indagare, nei medesimi soggetti, le reazioni enzimatiche di I fase coinvolte nel metabolismo del benzene, attraverso l'analisi del polimorfismo genetico del CYP1E1.

## BIBLIOGRAFIA

1) Clonfero E, Ferri GM, Pavanello S. Epidemiologia molecolare in medicina del lavoro: aspetti metodologici e influenza della suscettibilità genetica individuale G Ital Med Lav Erg 2000; 25: 3, 279-284.
2) Strange RC, Fryer AA. The glutathione S-transferase: influence of polymorphism on cancer susceptibility. In: Metabolic polymorphisms and susceptibility to cancer (Vineis P, Malats N, Lang M, d'Errico A, Caporaso N, Cuzick J and Boffetta P, eds) IARC Scientific Publications, 1999; 148: 231-249.
3) Rossini A, Rapozo CM, Amorim MF, Macedo MB, Medina R, Neto FN, Gallo VM, Pinto FR. Frequencies of GSTM1, GSTT1, and GSTP1 polymorphisms in a Brazilian population. Genetic and Molecular Research, 2002; 1(3): 233-240.
4) Asmundo A., Sapienza D., Spatari G. Aspetti etici e di liceità dell'applicazione degli screening genetici in ambito occupazionale. G Ital Med Lav Erg 2006; 28:3 Suppl pag. 63-64.
5) Walsh PS, Metzger DA, Higuchi R. Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. Biotechniques. 1991; Apr;10(4):506-13.
6) Pavanello S, Simioli P, Lupi S, Gregorio P, Clonfero E Exposure levels and Cytochrome P450 1A2 activity, but not N-acetyltransferase, Glutathione S-transferase (GST) M1 and T1, influence urinary mutagen excretion in smokers Cancer Epidemiology, Biomarker & Prevention 2002; Vol. 11, 998-1003.

## P-14

# EFFETTO PROMOTER INDOTTO DA $HGCL_2$ ATTRAVERSO LO STUDIO DELLA COMUNICAZIONE INTERCELLULARE

M. Lasalvia, R. Zefferino, *C. Piccoli, *D. Boffoli, *N. Capitanio, **L. Ambrosi, N. L'Abbate

*Dipartimento di Scienze Mediche e del Lavoro Università di Foggia*
** Dipartimento di Scienze Biomediche Università di Foggia*
*** Fondazione "S. Maugeri" Cassano Murge (BA)*

**Corrispondenza:** Dott.sa Maria Lasalvia, Sezione di Medicina del Lavoro, Dipartimento di Scienze Mediche e del Lavoro, Università di Foggia. e-mail: m.lasalvia@unifg.it

**RIASSUNTO.** La tossicità di alcuni metalli pesanti è ben nota, tuttavia esistono pochi studi relativi all'esposizione a basse concentrazioni di metalli pesanti e agli effetti che tali concentrazioni determinano. In un nostro precedente lavoro è stata evidenziata l'azione cancerogena di tipo promoter dell'$HgCl_2$ e il suo effetto sulla comunicazione intercellulare attraverso le gap junctions. Le connessine sono i costituenti proteici delle gap junctions, distinguibili l'una dall'altra per il diverso peso molecolare. Le sostanze capaci di inibire la comunicazione intercellulare possono a livello genico, dare risposte adattative mediante sia un aumento della concentrazione delle connessine o riduzione della concentrazione delle stesse. Il presente studio ha lo scopo di valutare l'effetto a livello molecolare determinato dall'inibizione della comunicazione intercellulare indotta da $HgCl_2$ a dosi non citotossiche. A tale scopo, abbiamo trattato una linea cellulare di cheratinociti umani (HUKE) per 24 ore con 10 nM di $HgCl_2$. Sono state valutate: a) l'espressione proteica delle connessine Cx 43, Cx 32 e Cx 26 mediante western blotting; b) la quantità di mRNA corrispondente alle tre connessine mediante RT-PCR semiquantitativa; c) la produzione di radicali liberi mediante l'impiego di sonde specifiche quali il DCF in microscopia confocale. I nostri risultati mostrano un aumento dell'espressione sia dei trascritti Cx26, Cx32, Cx43 che delle proteine stesse rispetto ai controlli. La microscopia confocale utilizzando la sonda DCF, capace di marcare i radicali liberi dell'ossigeno, ha evidenziato un notevole aumento della produzione di ROS rispetto ai controlli ed inoltre i mitocondri sono risultati la sede di produzione dei ROS. In conclusione noi dimostriamo un aumento dell'espressione delle connessine dopo esposizione dei cheratinociti a concentrazioni non citotossiche di $HgCl_2$ e suggeriamo un meccanismo in cui l'aumento dei radicali liberi comporti l'inattivazione delle gap junctions nonostante l'up-regolazione compensativa dell'espressione delle connessine.

**Parole chiave:** effetto promoter, $HgCl_2$, gap junctions.

***PROMOTER EFFECT INDUCED BY $HGCL_2$ BY STUDYING THE INTERCELLULAR COMMUNICATION***

***ABSTRACT.*** *This work aims at assessing at molecular level the effect caused by the $HgCl_2$ intercellular communication inhibition at non-cytotoxic doses. On the basis of our previous experiences, we exposed the human keratinocytes (HUKE) at 10 nM of $HgCl_2$ for 24 hours. Next, we estimated: a) the protein expression of connexines Cx43, Cx32 and Cx26 by western blotting; b) the amount of mRNA corresponding to the three connexines by semi-quantitative RT-PCR; and c) the production of reactive oxygen species in $HgCl_2$ treated cells using a specific probe, i.e. DCF in confocal microscopy. Our study demonstrated a higher expression of the transcripts for Cx26, Cx32, Cx43, and a higher amount*

*of proteins Cx43, Cx32 and Cx26, compared to the negative controls. Furthermore, we studied the effect of $HgCl_2$ on the ROS production in keratinocytes, by the analysis in confocal microscopy carried out with the DCF, fit for marking the oxygen free radicals. In $HgCl_2$ treated keratinocytes we obtained an increase of the ROS production compared to controls; and further the mitochondrions resulted the place of ROS production. The results of this study suggest that non-cytotoxic $HgCl_2$ concentrations, might cause an unbalancing of the redox cellular state (ROS increased level), and we can assume that the activation of a redox signalling involves the inactivation of gap junctions.*

***Key words:*** *promoter effect, $HgCl_2$, gap junctions.*

## INTRODUZIONE

La ricerca tossicologica ha dimostrato l'estrema pericolosità dei metalli pesanti anche nell'esposizione cronica a bassi dosaggi. Infatti, tali composti sono presenti nell'ambiente di vita e di lavoro e svolgono un ruolo causale o cocausale in un numero di patologie sempre più vasto. In un nostro precedente lavoro è stata evidenziata l'azione cancerogena di tipo promoter dell'$HgCl_2$ e il suo effetto sulla comunicazione intercellulare attraverso le gap junctions, utilizzando un sistema sperimentale costituito da colture cellulari di cheratinociti umani attraverso il metodo del Dye Transfer (8). È noto che le "gap junctions" sono giunzioni intercellulari ubiquitarie, sono costituite da canali di membrana idrofilici, che rappresentano un'importante connessione per la traduzione di segnali. Ai canali intercellulari fra cellule vicine contribuiscono complessi oligomerici chiamati connessoni che si associano nello stretto spazio extracellulare tra due membrane plasmatiche adiacenti. I connessoni sono composti di 6 subunità proteiche note quali connessine (Cx). L'apertura dei canali delle "gap junctions" è controllata da molti fattori che comprendono la concentrazione di calcio, il pH, il potenziale di membrana, la fosforilazione di subunità, ecc (10). Il presente studio ha lo scopo di valutare l'effetto a livello molecolare corrispondente alla inibizione della comunicazione intercellulare indotta da $HgCl_2$.

## MATERIALI E METODI

Basandoci su nostre precedenti esperienze abbiamo esposto i cheratinociti umani in coltura a concentrazioni sub-citotossiche 10 nM di $HgCl_2$ per 24 ore. Inizialmente, è stata valutata l'espressione proteica delle connessine Cx 43, Cx 32 e Cx 26 mediante la tecnica del western blotting da estratti proteici di lisati cellulari come già riportato da Santomauro e Al. (4). Ogni campione conteneva 50 µg di proteine caricate su un SDS-Page al 12% in accordo con il metodo di Laemmli (2). L'anticorpo primario per la connessina 43 (Zymed Immunoch., South San Francisco, CA, USA) era diluito 1:300 mentre quello secondario anti-mouse IgG-HRP coniugato era diluito 1:500. Le proteine venivano visualizzate mediante Versadoc detection system (BIO-RAD).

Per migliorare la resa della proteina Cx43, si è ritenuto opportuno procedere ad una immunoprecipitazione del lisato proteico. L'immunoprecipitazione è stata effettuata con proteina G (Roche) all'1% di BSA in lysis buffer. La soluzione di proteina G così preparata è stata incubata per 3h a 4 °C e sottoposta ad agitazione rotante. Dopo l'incubazione, la soluzione è stata lavata con lysis buffer e centrifugata a 7000 rpm per 5' eliminando il surnatante. I lisati proteici dei campioni, controllo e trattato, sono stati incubati per 1h con l'anticorpo monoclonale per la Cx 43. Successivamente, la proteina G è stata risospesa in PBS ed aggiunta ai campioni, controllo e trattato. I campioni sono stati incubati O/N a 4 °C, sottoposti ad agitazione rotante, centrifugati a 12000 rpm in lysis buffer e risospesi in 20 µl di lysis buffer aggiungendo ad ognuno 5 µl di sample buffer. I campioni, sono stati sottoposti ad una temperatura di 100 °C per 3', si è prelevato da questi il surnatante e si è proceduto a caricare i campioni su un gel di poliacrilamide al 12%. Per il western blotting si è usata la metodica riportata da Santomauro et al. (4)

Successivamente è stata valutata la quantità di mRNA corrispondente alle tre connessine mediante RT-PCR semiquantitativa. A tale scopo è stato estratto l'RNA totale da cheratinociti trattati con $HgCl_2$ e non trattati con Trizol (Invitrogen), retrotrascritto utilizzando un enzima (II Reverse Transcriptase - Invitrogen). I frammenti dei geni che codificano per la Cx 43, Cx 32 e Cx 26 sono stati amplificati mediante PCR. Le sequenze dei primers usate per i frammenti sono state le seguenti:

Cx43(F:5'ATTAGAATACCTAGGTTCACTGGGG-3';R:5'GCAGGGACTTAAGGACAATCC-3)

Cx 32(F: 5' ATGAACTGGACAGGTTTGTAC-3'; R- 5' ATGTGTTGCTGGTGAGCCA-3');

Cx 26(F: 5'TCTTTTCCAGAGCAAACCGCC-3'; R: 5'TGAGCACGGGTTGCCTCATC-3');

il prodotto di amplificazione risultava pari a 605 pb per la Cx 26, circa 270 bp per la Cx 32, circa 320pb per la Cx 43 e la β- actina.

L'effetto dell'$HgCl_2$ sullo stato redox intracellulare dei cheratinociti è stato, inoltre valutato monitorando la produzione delle specie reattive dell'$O_2$, $H_2O_2$. A tale scopo sono state allestite delle piastre di Petri (Mat TeK 35 mm), ricoperte da un sottile strato di polilysina, e le cellule seminate ad una densità di 2 x $10^3$ ed incubate a 37 °C e al 5% di $CO_2$ per 24 h. Le cellule a confluenza sono state trattate per 24 h con $HgCl_2$, quindi si è provveduto all'aggiunta del DCF (5,6-dicarboxyfluorescein di acetato) per valutare la produzione di radicali liberi. Con l'ausilio della microscopia confocale è stata effettuata un'analisi sia qualitativa che quantitativa della produzione di radicali liberi nei controlli e nei trattati.

## RISULTATI

L'effetto dell'$HgCl_2$ alla concentrazione di 10 nM sui cheratinociti dopo un'esposizione di 24 h, ha determinato un aumento dell'espressione proteica relativa alle proteine Cx43, Cx32 e Cx26. L'analisi dei lisati totali (controlli e trattati) mediante western blotting ha mostrato che la banda proteica relativa alla Cx43 risultava appena visibile. Abbiamo, quindi effettuato una immunoprecipitazione del lisato totale con anticorpo monoclonale per la Cx43. L'immunoprecipitato mediante analisi con western blotting indicava un aumento della espressione della Cx43 nei trattati rispetto ai controlli. L'espressione della Cx32, senza immunoprecipitazione, risultava aumentata dopo esposizione al $HgCl_2$; lo stesso risultato era ottenuto per la proteina Cx26 che appariva maggiormente espressa nei trattati rispetto alle due precedenti proteine Cx43 e Cx32.

La fig. 1 mostra il risultato rappresentativo di un esperimento di western blotting.

Utilizzando la tecnica dell'RT-PCR abbiamo ulteriormente studiato l'espressione delle tre connessine in esame. Abbiamo avuto conferma dei dati provenienti dal western blotting poiché era osservata una diversa espressione dei frammenti trattati rispetto ai controlli (fig. 2). Veniva inoltre confermato il dato ottenuto in western blotting in cui la Cx26 risultava più espressa nei trattati rispetto alle CX43 e Cx32.

Abbiamo, a questo punto, studiato l'effetto del $HgCl_2$ sulla produzione di ROS nei cheratinociti, mediante analisi in microscopia confocale. Nelle cellule trattate con $HgCl_2$ si è ottenuto un marcato aumento della

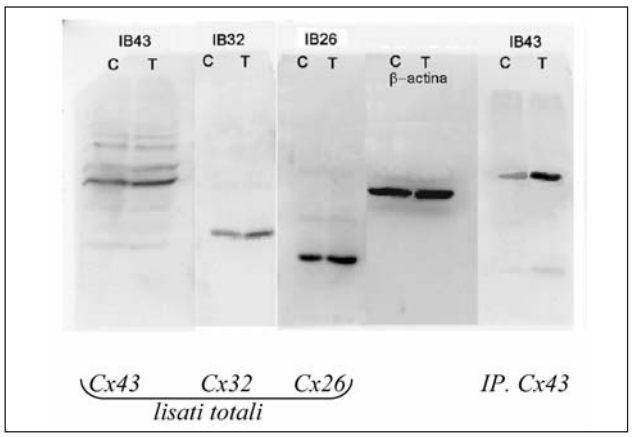



**Figura 1. Risultato rappresentativo di un esperimento di western blotting**

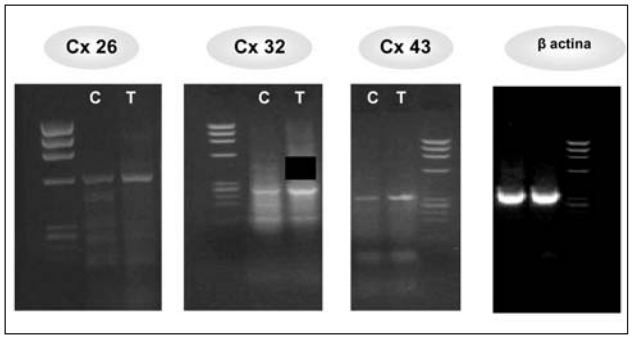



**Figura 2. Trascritti Cx 26, Cx32 e Cx43**

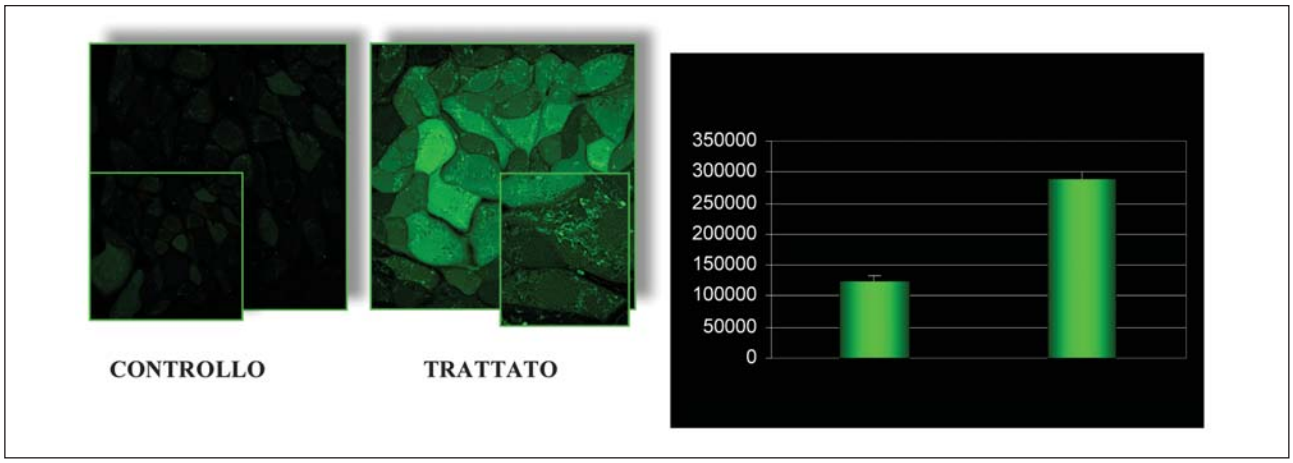



**Figura 3. Microscopia confocale e analisi quantitativa della produzione di radicali liberi utilizzando il DCF**

produzione di radicali liberi dell'ossigeno (perossido di idrogeno - fig. 3) ed una loro localizzazione a livello mitocondriale.

## CONCLUSIONI

I risultati ottenuti dal presente studio suggeriscono una relazione tra l'alterazione della comunicazione intercellulare da parte di concentrazioni non citotossiche di $HgCl_2$, studiate in precedenti lavori (8), e lo stato redox cellulare rappresentato dall'aumentato livello di ROS. I dati della letteratura in riferimento all'utilizzo della tecnica del dye transfer, indicano che la presenza dell'$HgCl_2$ alla concentrazione di 10 nM sui cheratinociti inibisce la comunicazione cellulare (8). I risultati da noi ottenuti mostrano un aumento dell'espressione delle connessine e inducono ad ipotizzare un meccanismo in cui un possibile redox signalling, determinato dall'aumentato livello di ROS, comporti l'inattivazione delle gap junctions nonostante l'up-regolazione compensativa dell'espressione delle connessine e quindi, confermerebbero l'effetto promoter indotto da $HgCl_2$ anche a concentrazioni non citotossiche. La delucidazione del meccanismo di induzione dell'insulto ossidativo da parte dell'$HgCl_2$, l'individuazione di specifici targets molecolari ossidati e l'impatto di questi sulla funzionalità delle connessine saranno oggetto di ulteriori studi ed approfondimenti.

## BIBLIOGRAFIA

1) RaO MV et Al. "Role of ascorbic acid on mercuric chloride – induced genotoxicity in human blood cultures". Toxicol. In Vitro 15(6): 649-654, 2001 Dec.
2) Laemnli, E. K. "Clave of structural protein during the assembly of the bacteriophage T4". Nature 227: 680-685, 1970.
3) Loch- Carus R. et Al. "Inhibition of metabolic coupling by metals". J. Toxicol. Envir. Health.; 32 (1): 33-48, Jan 1991.
4) L. Santomauro, P. Corsi, A. Leone, G. Brescia, L. Roncali, B. Nico, M. Pisoni, F. Brizzi, G. Assennato, G. Elia. "Effects of Aroclor 1254 on intercellular communication in human keratinocytes" Med. Lav. 90, 3: 497-512,1999.
5) R.R. Tice, E. Agurell, D. Anderson, B. Burlinson, A. Hartmann, H. Kobayashi, Y. Miyamae, E. Rojas, J. C. Ryu, and Y. F. Sasaki- "Single cell gel/comet assay: Guidelines for in vitro and in vivo genetic toxicology testing" Enviromental and Molecular Mutagenesis 35: 206-221 (2000)
6) J.E. Trosko, Randall J. Ruch "Cell-Cell Communication in Carcinogenesis". Bioscience 3, 208-236, 1998.
7) J.E Trosko, CC Chang, B.Upham, M. Wilson: "Epigenetic toxicology as toxicant- induced changes in intracellular signalling leading to altered gap junctional intercellular communication". Toxicology Letters; 102-103: 71-78; 1998.
8) R. Zefferino, G. Elia, M. T. Petrozzi, A. Leone, P. Corsi, L. Ambrosi "Effetto promoter del mercurio cloruro e del metil mercurio su cheratinociti umani in coltura" Med. Lav. Erg. 24:4, 372-375 2002;
9) R. Zefferino, G. Elia, M. Lasalvia, C. Piccoli, D. Boffoli, N. Capitanio, L. Ambrosi. "The study of gap junction intercellular communication in Keratinocytes as screening of promoter effect by industrial and environmental toxic substances" Med. Lav. 96, 3: 222-230; 2005.
10) Solan JL, Frey MD, Tebroek EM, Lampe PD. "Connexin 43 phosphorylation as a regulatory event linked to gap junction channel assembly. Biochim Biophys Acta 1711: 154-163, 2005.

## P-15

# DISORDINI IMMUNITARI ED ESPOSIZIONE CRONICA A SOLVENTI ORGANICI. STUDIO CASO - CONTROLLO IN OPERATORI AFFERENTI A LABORATORI DI SINTESI ORGANICA

F. Vegna, E. Noto Laddeca, A. A. Mineo, E. Trapani, V. Vegna

*Dipartimento di Igiene e Microbiologia "G. D'Alessandro" - Sezione di Medicina del Lavoro - Università degli Studi di Palermo*

**Corrispondenza:** Prof. Francesco Vegna, Dipartimento di Igiene e Microbiologia "G. D'Alessandro" - Sezione di Medicina del Lavoro - Via del Vespro 143 - 90142 Palermo - E-mail: francesco.vegna@tin.it

**Parole chiave:** immunologia, solventi, lavoro.

***IMMUNE DISORDERS AND CHRONIC EXPOSURE TO ORGANIC SOLVENTS. STUDY CASE - CONTROL IN THE OPERATORS WHO ARE IN ORGANIC SYNTHESIS LABORATORIES***

***ABSTRACT.*** *The industrial society characterized by the continuing innovation in science and technology has resulted in the introduction of new business cycles chemicals which could act as "triggers" for the initiation of alterations, still latent in the clinical aspect, dependents the immune system in people who are professionally exposed.*

*In recent years, numerous studies have shown over exposed to organic solvents some immunological abnormalities, regarding, for example: complementemy, immunoglobulinic classes, typing lymphocyte (CD3, CD4, CD8) and appearance anti-nucleo of antibodies (ANA).*

*Our study was conducted, in health surveillance, of operators of the University of Palermo, on a sample of subjects who were exposed to organic solvents and compared with a control group not exposed, considering some parameters such as possible indicators of Immunological Trim disturbance.*

***Key words:*** *immunology, solvents, work.*

## INTRODUZIONE

La società industriale, caratterizzata per l'incessante innovazione in campo scientifico e tecnologico, ha comportato l'introduzione nei cicli lavorativi di nuovi agenti chimici aumentando in tal modo la probabilità che alcuni di essi possano espletare un'azione mutagena, cancerogena, o fungere da *"triggers"* per l'innesco di alterazioni, ancora latenti sotto l'aspetto clinico, a carico del sistema immunitario.

Negli ultimi anni numerosi studi hanno evidenziato negli esposti a solventi organici alcune anomalie immunologiche riguardanti, ad esempio, la complementemia, le classi immunoglobuliniche, la tipizzazione linfocitaria (CD3, CD4, CD8).

Inoltre, sempre nelle attività a rischio solventi è stata osservata la comparsa di anticorpi anti-nucleo (ANA).

Il nostro studio è stato indirizzato, nell'ambito della sorveglianza sanitaria, su una popolazione di soggetti (operatori dell'Ateneo di Palermo)

afferenti a laboratori di ricerca con impiego di solventi organici, confrontata con un gruppo di controllo di non esposti, valutando alcuni parametri ematochimici quali possibili indicatori di un "perturbamento dell'assetto immunologico".

## MATERIALI E METODI

Il nostro campione è costituito da n° 34 soggetti (n° 13 M e n° 21 F; età media: 36,97 e DS: 11,07), afferenti a due laboratori di ricerca e sintesi farmacochimica, esposti a solventi organici (*acetone, alcool etilico, alcool isopropilico* e *metilico, cloroformio, diclorometano, dicloroetano, etere etilico, etere di petrolio, acido solforico, nitrico, cloridrico, formaldeide*).

A tutti i soggetti reclutati è stato somministrato un questionario clinico-anamnestico atto a valutare le condizioni cliniche generali e ad identificare gli eventuali fattori extraprofessionali interferenti.

Il gruppo di controllo è costituito da n° 41 lavoratori non esposti a solventi (n° 23 M e n° 18 F; età media: 45,95 e DS: 11,78).

Dal nostro campione sono stati esclusi coloro i quali esibivano: gentilizio positivo per patologie su base autoimmunitaria; anamnesi farmacologica positiva per cortisonici, immunosoppressori, bleomicina, pentazocina, anoressizzanti, L-triptofano, carbidopa, beta-bloccanti, estro progestinici; soggetti portatori di diabete mellito, epatopatie, tireopatie. Inoltre, sono stati esclusi i soggetti con alto consumo di bevande alcooliche e/o tabacco.

I lavoratori sono stati quindi suddivisi in quattro sottoclassi in base all'anzianità lavorativa (Tab. I).

**Tabella I. Suddivisione del campione "Esposti" in base agli anni di anzianità lavorativa**

| | *Anzianità Lavorativa* | < 1 | 2 - 5 | 6 – 10 | > 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| Sesso | M | 0 | 4 | 2 | 7 |
| | F | 0 | 7 | 7 | 7 |

A parte gli esami ematochimici previsti dal consueto protocollo sanitario (emocromo completo, transaminasi, gamma glutamil transferasi, fosfatasi alcalina, bilirubina frazionata, proteine totali con elettroforesi sierica, azotemia, creatininemia, elettroliti sierici, lattico deidrogenasi, esame delle urine), sono stati valutati i seguenti parametri utili al nostro studio: immunoglobuline, complemento (C3 e C4), fattore reumatoide, tipizzazione linfocitaria e anticorpi antinucleo (ANA).

Sono stati ricercati sintomi e segni riconducibili alla compromissione di un organo o apparato (in particolare: teleangectasie al volto, sindrome sicca, livedo reticularis, tumefazione delle ghiandole salivari). Inoltre, per completezza diagnostica, sono stati effettuati: il ***test di Allen*** e il ***test di Schirmer***.

## RISULTATI

I risultati ottenuti sono stati sottoposti ad elaborazione statistica mediante l'uso di diversi software (Winstats, Microsoft Excel 2003, Salstat Ver. 20021105, CI calculator) per il calcolo dell'odds ratio (OR), della media, della deviazione standard e della mediana, del test esatto di Fischer e test U di Mann-Whitney o dell'ordine robusto dei ranghi. Si riportano soltanto i risultati relativi agli ANA ed alla complementemia, in quanto rappresentano gli unici dati rilevanti per uno studio prospettico.

***ANA***

OR= 1,87 IC 0,57 – 6,05. Il valore ottenuto non è da considerarsi significativo. Il test esatto di Fischer conferma una p = 0,22 (non significativo).

***C3***

OR= non calcolabile causa casella comprendente zero. Il test esatto di Fischer conclude che i due gruppi sono uguali (p = 1).

***C4***

OR= non calcolabile causa casella comprendente zero. Il test esatto di Fischer conclude che i due gruppi sono uguali (p = 1).

A proposito degli ANA riportiamo la loro suddivisione in base ai pattern IFI (Tab. II):

**Tabella II. Suddivisione degli ANA in base ai pattern IFI**

| Gruppo Esposti (casi) | | | Gruppo non Esposti (controlli) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ANA Positivi | = | 29 (85%) | ANA Positivi | = | 31 (76%) |
| ANA Negativi | = | 5 (15%) | ANA Negativi | = | 10 (24%) |
| Tot. | | 34 (100%) | Tot. | | 41 (100%) |
| **Pattern IFI** | | | **Pattern IFI** | | |
| Anti mitocondrio | = | 7% | Anti mitocondrio | = | 0% |
| Finemente granulare | = | 51% | Finemente granulare | = | 51 % |
| Nucleolare | = | 14% | Nucleolare | = | 12 % |
| Coarse speckled | = | 21% | Coarse speckled | = | 31 % |
| Fuso mitotico | = | 0% | Fuso mitotico | = | 3 % |
| Centriolare | = | 7% | Centriolare | = | 3 % |

## CONCLUSIONI

Considerando l'intero campione, comprensivo degli esposti e non esposti a solventi organici, gli OR risultano non significativi in quanto nell'intervallo di confidenza (IC) è compreso il valore 1 indicativo che l'esposizione non è un fattore di rischio; così come il test di Fischer non è significativo in quanto i valori di *p* risultano superiori a 0,05. Anche dopo stratificazione per classi di età e per classi di età/sesso non è stato rilevato alcun dato statisticamente significativo.

I dati ottenuti sono stati sottoposti ad ulteriore analisi statistica mediante il Test U di Mann-Whitney o dell'ordine robusto dei ranghi, secondo il quale i dati ottenuti sono significativi per valori di $p < 0.05$.

Ricorrendo a tale test è emersa una variazione statisticamente significativa nel campione dei soggetti esposti dei valori di C3 e C4 (C3 $p$ = 0,006; C4 $p$ = 0,026), che pur mantenendosi nel range della normalità tendono alla riduzione (Tab. III).

**Tabella III. Test U di Mann - Whitney nel campione esposti - non esposti**

| | Esposti | | | Non Esposti | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | D.S. | Mediana | Media | D.S. | Mediana | U | P |
| C3 | 119,14 | 17,40 | 117,4 | 128 | 18,41 | 127 | -1,983 | 0,006 |
| C4 | 28,79 | 9,20 | 27 | 34,37 | 25 | 30 | -1,94 | 0,026 |

I risultati ottenuti con tale test rappresentano una valida base per una valutazione nel tempo dei parametri immunologici risultati statisticamente significativi nella stessa popolazione esposta al rischio.

Pertanto, a nostro avviso, appare utile l'inserimento nel protocollo di sorveglianza sanitaria, previsto nei soggetti con attività a rischio per solventi organici, della complementemia. Infatti, a tal proposito, ricordiamo che l'ipocomplementemia si osserva nelle MAIS in genere e soprattutto nel LES, nella SS e nella connettivite mista.

Tuttavia, il riscontro di un'ipocomplementemia come dato isolato, non permette di poter porre diagnosi di mesenchimopatia, rendendosi pertanto sempre indispensabili i dati anamnestici e clinici subiettivi/obiettivi con il ricorso alla valutazione di altri parametri immunologici quali in prima istanza gli ANA.

## BIBLIOGRAFIA

1) Abraham DJ, Shiwen X, Black CM, Sa S, Xu Y, Leask A. TNF_ suppresses the induction of CTGF by TGFβ in normal and SSc-FB. JBC;275:15220-225, 2000.
2) Athreya BH. Juvenile scleroderma. Curr Opin Rheumatol 14: 553-561, 2002.
3) Black C, Pereira S, McWhirter A, et al. Genetic susceptibility to sclerodermalike syndrome in symptomatic and asymptomatic workers exposed to vinyl chloride. *J Rheumatol*.;13:1059-1062; 1986.
4) Bottomley WW, Sheehan-Dare RA, Hughes P, *et al*. A scleroderma-tous syndrome with unusual features following prolonged occupational exposure to organic solvents. *Br J Dermatol*; 128:203-6; 1993
5) Bovenzi M, Barbone F, Bettav A, *et al*. Scleroderma and occupational exposure. *Scand J Work Environ Health*; 21:289-92; 1995
6) E Diot, V Lesire, J L Guilmot, M D Metzger, R Pilore, S Rogier, M Stadler, P Diot, E Lemarie and G Lasfargues. Systemic sclerosis and occupational risk factors: a case–control study. *Occupational and Environmental Medicine*; 59:545-549; 2002.

**P-16**

# 1-NAFTOLO URINARIO NELLA POPOLAZIONE GENERALE UMBRA. RISULTATI PRELIMINARI

A. Gambelunghe, R. Piccinini, B. Ugolini, M. Ambrogi, D. Lillacci, G. Muzi, G. Abbritti, M. dell'Omo

*Medicina del Lavoro, Malattie Respiratorie e Tossicologia Professionali ed Ambientali, Università degli Studi di Perugia*

**Corrispondenza:** Prof. Marco dell'Omo - Medicina del Lavoro, Malattie Respiratorie e Tossicologia Professionali ed Ambientali, Università degli Studi di Perugia - Ospedale S. Maria della Misericordia, Perugia - e-mail: mdellomo@unipg.it tel. 075 5784488 fax 075 5784442

**RIASSUNTO.** Introduzione: Lo scopo del presente studio è di stimare le concentrazioni urinarie di 1-naftolo (indicatore biologico di esposizione a naftalene) nella popolazione umbra, non esposta professionalmente ad idrocarburi policiclici aromatici.

Materiali e metodi: l'1-naftolo (1-NAF), l'1-idrossipirene urinario e la cotinina, indicatori di esposizione, rispettivamente a naftalene, pirene e fumo di tabacco, sono stati misurati nelle urine di 104 adulti (53 uomini, 51 donne).

Risultati: Non sono state evidenziate differenze significative delle concentrazioni di 1-NAF legate al sesso o all'età. L'1-NAF è risultato circa 6 volte più elevato nei fumatori (mediana: 7,7 µgr/g creat vs 1,3 µg/g creat) rispetto ai non fumatori. Tra i fumatori, l'escrezione di 1-naftolo era correlata alla cotinina urinaria (rho: 0,69; p< 0,01) e all'1-idrossipirene urinario (rho: 0,53; p< 0,01). Anche i valori di 1-idrossipirene urinario risultavano influenzati dall'abitudine al fumo.

Conclusioni: L'escrezione di 1-naftolo è maggiore di almeno un ordine di grandezza rispetto a quella dell'1-idrossipirene nella popolazione generale. Ciò riflette la presenza ubiquitaria di naftalene nell'ambiente di vita. Il fumo di tabacco contribuisce ad incrementare notevolmente l'esposizione a naftalene dei soggetti non esposti professionalmente ad IPA.

**Parole chiave:** 1-naftolo, 1- idrossipirene, valori di riferimento.

***1-Naftolo urinary in the general population of Umbria***

***ABSTRACT.*** *Introduction: Naphthalene, the most volatile polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH), was recently classified as possible human carcinogen by International Agencies for Research on Cancer. Humans may be exposed to naphthalene from a wide variety of sources, including occupation, environment, personal habits. We assessed urinary excretion of 1-naphthol (1-NAF), biomarker of naphthalene exposure, in non-occupationally exposed subjects.*

*Materials and Methods: urinary 1-NAF, 1-hydroxypyrene (1-OHP), biomarker of exposure to pyrene and cotinine, biomarker of smoking habits, were measured in 104 adults (53 men, 51 women).*

*Results: 1-NAF concentrations overlapped in males and females (median: men 0,35 µg /g creat; women: 0,46 µg/g creat). Median concentration of 1-NAF was 6-fold higher in smokers compared to non-smokers (respectively, 7.7 µg/g creatinine vs 1.3 µg/g creatinine). Between smokers, urinary cotinine was positively correlated to 1-naphthol (rho: 0,69; p < 0,01) and 1-OHP (rho: 0,53; p< 0,01). Higher 1-OHP concentrations were found in smokers (median: smokers 0,16 µg/g creatinine, not-smokers 0,05 µg/g creatinine;).*

*Conclusions: In our study population, we found that 1-NAF excretion is much higher as compared to 1-OHP excretion. This is due to the ubiquitous presence of naphthalene in the environment. Smoking considerably increase the exposure to naftalene.*

***Key words:*** *1-naphthol, 1-hydroxypyrene, urine, reference values.*

## INTRODUZIONE

La valutazione dell'esposizione ambientale e professionale a naftalene ha assunto grande importanza dal 2002, anno in cui questo idrocarburo policiclico aromatico, estremamente volatile, è stato classificato dalla IARC come possibile cancerogeno (6). Il naftalene è un inquinante ambientale ubiquitario, liberato da processi di combustione naturali, industriali e domestici. L'esposizione a naftalene della popolazione generale può avvenire sia nell'ambiente esterno che indoor ed è stato dimostrato un livello del composto più elevato, rispetto ad altri Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), sia nell'ambiente che in diversi luoghi di lavoro industriali (12). Il fumo di tabacco contribuisce considerevolmente ad incrementarne l'esposizione umana (12).

Il naftalene assorbito viene metabolizzato e trasformato in più di 30 differenti composti, tra cui l'1- ed il 2- idrossi-naftalene (rispettivamente, 1- e 2-naftolo), proposti da alcuni anni come biomarkers urinari di esposizione (2; 3; 5; 9; 13; 14).

Lo scopo del presente studio è di stimare le concentrazioni urinarie di 1-naftolo nella popolazione umbra, non esposta professionalmente ad idrocarburi policiclici aromatici.

## MATERIALI E METODI

Sono stati sinora reclutati 104 soggetti (53 uomini, 51 donne) di età compresa tra 19 e 64 anni (età media: 42 anni) non esposti professionalmente ad IPA, residenti in Umbria. I soggetti erano dipendenti di amministrazioni pubbliche, sottoposti a visita di Sorveglianza Sanitaria.

I fumatori erano 47 (18 femmine, 29 maschi) ed i non-fumatori 57 (33 femmine, 24 maschi). Da ciascun soggetto è stata raccolta un'anamnesi, con particolare attenzione all'abitudine al fumo di tabacco. I campioni di urina sono stati raccolti in contenitori di polietilene sterili e sono stati congelati a – 20° C per un tempo inferiore ai 2 mesi, in attesa dell'analisi.

Su ciascun campione urinario sono stati determinati l'1-naftolo (1-NAF), l'1-idrossipirene (1-OHP), un altro indicatore d'esposizione ad IPA, e la cotinina (COT), per quantificare l'influenza del fumo di tabacco. L'1-NAF è stato determinato mediante HPLC-fluorescenza, secondo il metodo descritto da Hansen (4) parzialmente modificato (aggiunta di una fase d'estrazione degli idrolizzati con colonnine Extrelut NT-3) (L.R. 0,05 µg/l). L'1-OHP è stato analizzato mediante HPLC con rilevatore in fluorescenza (L.R. 0,01 µg/l) (8). La misurazione della COT è stata effettuata mediante HPLC in fase inversa, con coppia ionica e rilevazione UV (L.R. 1 µg/l) (10). La creatinina urinaria è stata determinata con metodo cromatografico-colorimetrico mediante kit TCC (Mascia Brunelli S.p.A.).

Per l'analisi statistica dei risultati è stato utilizzato il programma SPSS 8.0 per Windows. I confronti tra le concentrazioni riscontrate nei diversi gruppi sono stati eseguiti mediante il test di Mann-Whitney e l'analisi della correlazione mediante il test di Spearman.

## RISULTATI

I risultati relativi alle concentrazioni di 1-NAF, 1-OHP e COT urinari nella popolazione esaminata sono riportati nella tabella I.

I grafici 1 e 2 mostrano le distribuzioni di frequenza dei valori di 1-NAF e di 1-OHP urinari, che risultano non seguire i parametri di una distribuzione *"normale"*.

**Tabella I. Concentrazioni di 1-OH pirene (1-OHP), 1-naftolo (1-NAF) e cotinina (COT) urinari (µg/g creat.) nei soggetti esaminati suddivisi per sesso ed abitudine al fumo di sigaretta**

| | | Maschi | | | Femmine | | | Totale | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N. | Media (DS) | Mediana (Min/ Max) | N. | Media (DS) | Mediana (Min/ Max) | N. | Media (DS) | Mediana (Min/ Max) |
| 1-OHP (µg/g creat.) | Fumatori | 28 | 0,22 (0,21) | 0,16 (0,02/ 0,87) | 17 | 0,19 (0,12) | 0,16 (0,02/0,41) | 45 | 0,21 (0,18) | 0,16 (0,02/ 0,87) |
| | Non-fumatori | 24 | 0,06 (0,04) | 0,04 (0,01/ 0,17) | 31 | 0,10 (0,13) | 0,06 (0,01/ 0,62) | 55 | 0,08 (0,10) | 0,60 (0,01/ 0,62) |
| | Totale | 52 | 0,15 (0,18) | 0,08 (0,01/ 0,87) | 48 | 0,13 (013) | 0,08 (0,01/0,62) | 100 | 0,14 (0,16) | 0,08 (0,01/ 0,87) |
| 1-NAF (µg/g creat.) | Fumatori | 29 | 11,40 (9,34) | 8,53 (0,50/ 38,97) | 18 | 9,93 (8,04) | 7,62 (0,40/ 32,73) | 47 | 10,83 (8,80) | 7,70 (0,40/ 38,97) |
| | Non-fumatori | 24 | 2.04 (2,53) | 0,85 (0,13/ 10,19) | 33 | 4,56 (5,48) | 2,94 (0,16/ 21,32) | 57 | 3,50 (4,62) | 1,30 (0,13/ 21,32) |
| | Totale | 53 | 7,16 (8,48) | 3,50 (0,13/ 38,97) | 51 | 6,45 (6,92) | 4,60 (0,16/ 32,73) | 104 | 6,81 (7,72) | 3,98 (0,13/ 38,97) |
| COT (µg/g creat.) | Fumatori | 29 | 1599 (1367) | 1351 (6/ 5338) | 18 | 1765 (1301) | 1612 (9/ 5079) | 47 | 1662 (1330) | 1553 (6/ 5338) |
| | Non-fumatori | 23 | 23 (57) | 7 (1/ 280) | 33 | 115 (335) | 17 (4/ 1753) | 56 | 77 (262) | 10 (1/ 1753) |
| | Totale | 52 | 902 (1285) | 230 (1/ 5338) | 51 | 697 (1132) | 38 (4/ 5079) | 103 | 801 (1210) | 45 (1/ 5338) |

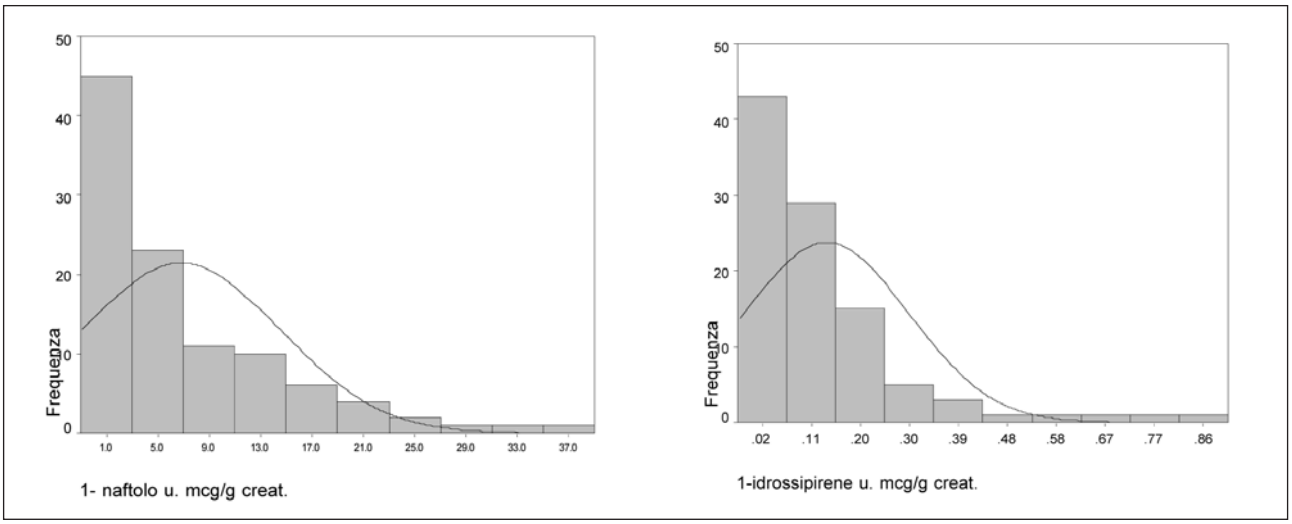



**Grafico 1 e 2. Distribuzione di frequenza dei valori di 1-naftolo urinario e 1-idrossipirene urinario (µg/ g creat.) nella popolazione in studio (confronto con la curva *"normale"*)**

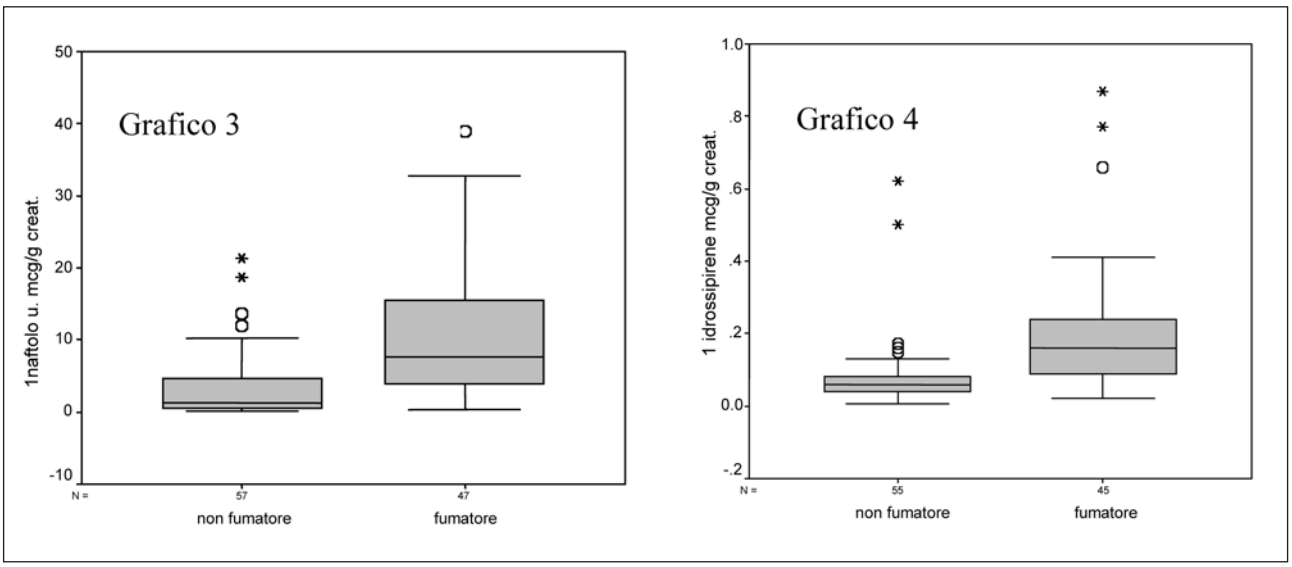



**Grafico 3 e 4: Box-plot delle concentrazioni di 1-naftolo urinario e 1-idrossipirene urinario (µg/ g creat.) nei soggetti fumatori e non-fumatori**

Non sono emerse differenze statisticamente significative dei valori di 1-NAF né legate al sesso (mediana: uomini 0,35 µg/ g creat.; donne: 0,46 µg/ g creat.), né in diverse classi di età.

I livelli di 1-NAF urinario sono risultati circa 6 volte più elevati nei fumatori rispetto ai non-fumatori (rispettivamente, mediana: 7,7 µg/ g creat. *vs* 1,3 µg/ g creat.; p<0,001) (Grafico 3).

Anche i valori di 1-OHP urinario risultavano influenzati dall'abitudine al fumo di sigaretta, con concentrazioni urinarie più elevate nei fumatori rispetto ai non-fumatori (rispettivamente, mediana: 0,16 µg/ g creat. *vs* 0,05 µg/ g creat.; p<0,001) (grafico 4).

L'escrezione di 1-NAF risultava inoltre correlata sia ai livelli di cotinina urinaria (rho: 0,68; p< 0,01) che di 1-OHP urinario (rho: 0,54; p< 0,01) (Tabella II).

**Tabella II. Coefficienti di correlazione (Rho di Spearman) tra gli indicatori biologici urinari misurati (1-idrossipirene, 1-naftolo, cotinina); (N): numero di soggetti esaminati (** p<0,01)**

| Coefficienti di correlazione (Rho di Spearman) | 1-NAF mcg/g creat. | COT mcg/g creat. |
|---|---|---|
| 1-OHP mcg/g creat (N) | 0.546** (100) | 0.688** (99) |
| 1-NAF mcg/g creat. (N) | | 0.681** (103) |

## DISCUSSIONE

Le concentrazioni urinarie di 1-NAF nei soggetti residenti in Umbria sinora esaminati risultano in accordo con i dati pubblicati nella letteratura internazionale. Hill ha evidenziato concentrazioni mediane di 1-NAF urinario (fumatori e non-fumatori) pari a 4,4 µg/l (95° percentile = 43 µg/l) (5). Yang (14) ha riscontrato livelli di 1-NAF urinario tre volte più elevati nei fumatori rispetto ai non-fumatori e Preuss (11) valori di 1-NAF urinario nei fumatori (mediana: 20,6 µg/l) 4 volte più elevati rispetto ai non-fumatori (mediana: 5,0 µg/l).

Nel nostro studio il novantacinque per cento dei non-fumatori ha mostrato concentrazioni di 1-NAF urinario inferiori a 12,7 µg/l (14,2 µg/g creat.). Tale valore concorda con lo studio condotto da Yang che su 119 soggetti non-fumatori ha rilevato una concentrazione di 1-NAF, espressa come media geometrica, pari a 2,3 (DS 5,4) µg/g creat. (14).

L'1-OHP urinario è un metabolita degli IPA ampiamente utilizzato e validato. I valori da noi riscontrati, sia totali che suddivisi in relazione all'abitudine al fumo, concordano con quelli riportati nella letteratura internazionale (1; 7).

## CONCLUSIONI

La misurazione dell'1-NAF urinario sembra essere utile per valutare l'esposizione della popolazione generale a naftalene. L'escrezione di 1-NAF

risulta ben correlata a quella dell'1-OHP, rispetto alla quale è però maggiore di almeno un ordine di grandezza. Infatti, l'1-NAF è stato riscontrato nel 100% dei campioni esaminati con concentrazione massima pari a 38,97 µg/g creat., espressione della presenza ubiquitaria di questo IPA nell'ambiente di vita. Il fumo di tabacco si conferma essere la principale e più significativa fonte d'esposizione a naftalene della popolazione generale.

### BIBLIOGRAFIA

1) Angerer J., Mannschreck C. and Gündel J.: Biological monitoring and biochemical effect monitoring of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. Int. Arch. Occup. Environ. Health 70, 365-377 (1997).
2) Bieniek G.: Urinary naphthols as an indicator of exposure to naphthalene. Scand. J. Work Environ. Health 23, 414-420 (1997).
3) Bouchard M., Pinsonneault L., Tremblay C. and Weber J. P.: Biological monitoring of environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in subjects living in the vicinity of a creosote impregnation plant. Int. Arch. Occup. Environ. Health 74, 505-513 (2001).
4) Hansen A.M. et al. Estimation of reference values for urinary 1-hydroxypyrene and α-naphtol in Danish workers. *Sci Tot Environ*. 1995; 163: 211-219.
5) Hill R. H., Head S. L., Baker S., Gregg M., Shealy D. B., Bailey S. L., Williams C. C., Sampson E. J. and Needham L. L.: Pesticide residues in urine of adults living in the United States: reference range concentrations. Environ. Res. 71, 99-108 (1995).
6) IARC (International Agency for Research on Cancer): IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Some Traditional Herbal Medicines, Some Mycotoxins, Naphthalene and Styrene. Vol. 82, IARC, Lyon 2002.
7) Jacob J. and Seidel A.: Biomonitoring of polycyclic aromatic hydrocarbons in human urine. J. Chromatogr. B 778, 31-47 (2002).
8) Jongeneelen F.J. et al. Determination of hydroxylated metabolites of polycyclic aromatic hydrocarbons in urine.J Chromatogr. 1987; 413: 227-232.
9) Kim H., Cho S.H., Kang J.W., Kim Y. D., Nan H.M., Lee C.H., Lee H. and Kawamoto T.: Urinary 1-hydroxypyrene and 2-naphthol concentrations in male Koreans. Int. Arch. Occup. Environ. Health 74, 59-62 (2001).
10) Oddze C. et al. Rapid and sensitive high performance liquid chromatographic determination of nicotine and cotinine in nonsmoker human and rat urines. Journal of Chromatography B.1998; 708: 95-101.
11) Preuss R. et al: Pilot study on the naphthalene exposure of German adults and children by means of urinary 1- and 2-naphthol levels. Int. J. Hyg. Environ. Health 207 (2004); 441-445 (2004).
12) Preuss R., Angerer J. and Drexler H.: Naphthalene- an environmental and occupational toxicant. Int. Arch. Environ. Occup. Health 76, 556-576 (2003).
13) Serdar B., Waidyanatha S., Zheng Y. and Rappaport S.M.: Simultaneous determination of urinary 1- and 2-naphthols, 3- and 9-phenanthrols, and 1-pyrenol in coke oven workers. Biomarkers 8, 93-109 (2003).
14) Yang M., Koga M., Katoh T. and Kawamoto T.: A study for the proper application of urinary naphthols, new biomarkers for airborne polycyclic aromatic hydrocarbons. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 36, 99-108 (1999).

## P-17

# CONCORDANZA DIAGNOSTICA TRA DUE DIFFERENTI METODI ANALITICI PER LA DETERMINAZIONE *IN VITRO* DI IGE SPECIFICHE E CONFRONTO CON VALUTAZIONE CLINICA E TEST *IN VIVO* PER ALLERGENI UBIQUITARI E PROFESSIONALI

R. Borchini[1], V. Cambiano[1], V. Crespi[1], B. Pinton[2], M.M. Ferrario[1,2]

[1] *Medicina del lavoro e preventiva - A.O. Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi di Varese, Varese*

[2] *Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche, Università degli studi dell'Insubria, Varese*

**Corrispondenza:** Rossana Borchini - Indirizzo e-mail: rossana.borchini @uninsubria.it

**RIASSUNTO.** Il presente lavoro misura la concordanza diagnostica di due differenti sistemi analitici per la determinazione di IgE specifiche sieriche (sIgE), Immulite 2000 (IML) e ImmunoCap 100 (CAP), con valutazione clinica e test *in vivo.*

Il campione oggetto dello studio è rappresentato da 33 soggetti adulti (27 donne e 6 uomini), con sospetta allergopatia di tipo immediato e sospetta sensibilizzazione verso almeno uno degli allergeni del pannello di studio (18 allergeni: inalanti, alimentari e professionali).

Tutti i pazienti sono stati sottoposti a Skin Prick test (SPT) per tutti gli allergeni studiati e alla determinazione delle sIgE con i sistemi IML e CAP (in duplicato per ciascun metodo) per gli allergeni risultati positivi al sospetto diagnostico e allo SPT, e per un pari numero di allergeni scelti attraverso una randomizzazione vincolata.

La concordanza diagnostica tra i due metodi *in vitro* (IML e CAP), valutata attraverso la statistica K di Cohen, è risultata buona. Analogamente la concordanza diagnostica dei due sistemi analitici sia con il sospetto clinico che con il test *in vivo* è risultata soddisfacente, con valori di K maggiori per IML.

**Parole chiave:** allergopatia, Skin Prick Test, dosaggio IgE.

***DIAGNOSTIC AGREEMENT BETWEEN TWO DIFFERENT ANALYTIC METHODS FOR IN VITRO MEASUREMENT OF SPECIFIC IGE AND COMPARISON WITH CLINICAL EVALUATION AND IN VIVO TEST FOR UBIQUITARIAN AND PROFESSIONAL ALLERGENS.***

***ABSTRACT.*** *This study surveys the diagnostic agreement between two different analytic systems for the measurement of serum specific IgE (sIgE), Immulite 2000 (IML) and ImmunoCap (CAP), with clinic evaluation and in vivo test.*

*Our sample is represented by 33 adults (27 females and 6 males), with suspect of immediate allergic disease and suspect of sensitization to at least one allergen of the study panel (18 allergens: inhalant, alimentary and professional).*

*All patients have been subjected to Skin Prick Test (SPT) for all the studied allergens, therefore sIgE measurement with IML and CAP systems has been executed (twice for each method) only for the allergens which resulted positive to the diagnostic suspect and to SPT, and for an equal number of allergens chosen by bound randomisation.*

*In vitro methods (IML and CAP), evaluated by K Cohen statistics, give good diagnostic agreement. In the same way, the diagnostic agreement of the used analytic systems both with clinical suspect and with in vivo test is satisfying, with higher K values for IML.*

***Key words:*** *allergic desease, Skin Prick Test, immunoassay IgE*

### SCOPO

In questo lavoro è stata valutata la concordanza diagnostica tra valutazione clinica e test *in vivo* con due sistemi analitici per la determinazione di IgE specifiche (sIgE) seriche, basati rispettivamente su metodiche immunochimiche in fase liquida, con un range analitico compreso tra 0,10-100 kUI/l (Immulite 2000 – IML) e in fase solida, con un range analitico compreso tra 0,35-100 kUI/l (ImmunoCap 100 - CAP).

### MATERIALI E METODI

La sperimentazione, effettuata presso l'ambulatorio di Allergologia e il laboratorio specialistico della U.O. di Medicina del Lavoro e Preventiva dell'A.O. Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi di Varese, è stata svolta su un campione di 33 pazienti (27 donne e 6 uomini di età media di 37 anni) con sospetta patologia allergica di tipo immediato (oculorinite, asma bronchiale, orticaria e sindrome orale allergica) di origine professionale e non. Per tutti i soggetti è stato formulato, sulla base dei dati clinico-anamnestici, il sospetto di sensibilizzazione verso uno o più allergeni inalanti, alimentari e professionali (1, 2). Tutti i pazienti sono stati sottoposti a skin prick test (SPT) per i seguenti allergeni: dermatophagoides pteronyssinus (D1), dermatophagoides farinae (D2), alternaria alternata (M6), phleum pratense (G6), erba canina (G2), parietaria judaica (W21), parietaria officinalis (W19), ambrosia artemisifolia (W1), betulla (T3), nocciolo (T4), epitelio di gatto (E1), uovo albume (F1), pomodoro (F25), grano (F4), soia (F14), mela (F49), arachide (F13) e latice (K82). Per ciascun paziente sono state determinate le sIgE con IML e CAP per gli allergeni positivi al sospetto clinico ed allo SPT e per un pari numero di allergeni scelti attraverso una randomizzazione vincolata (esclusione di allergeni che potevano avere una reattività crociata con allergeni positivi

allo SPT o al sospetto). Tutte le determinazioni *in vitro* sono state effettuate in duplicato con ciascun sistema analitico, al fine di poter verificare la precisione analitica intra-metodo.

## RISULTATI

La precisione analitica per ciascun metodo è stata valutata attraverso il calcolo dei coefficienti di variazione intrametodo percentuali (CVim), per ciascun allergene testato.

I $CV_{im}$ sono risultati accettabili per entrambi i metodi secondo gli standard indicati in letteratura (3), risultando superiori al 20% per tre allergeni alimentari (F25, F14 e F49) per il metodo IML e solo per un allergene alimentare (F14) per il sistema CAP. Come si evince dal Grafico 1, dal confronto del $CV_{im}$ dei due metodi il sistema CAP risulta dotato di maggior precisione analitica, presentando complessivamente valori di $CV_{im}$ inferiori.

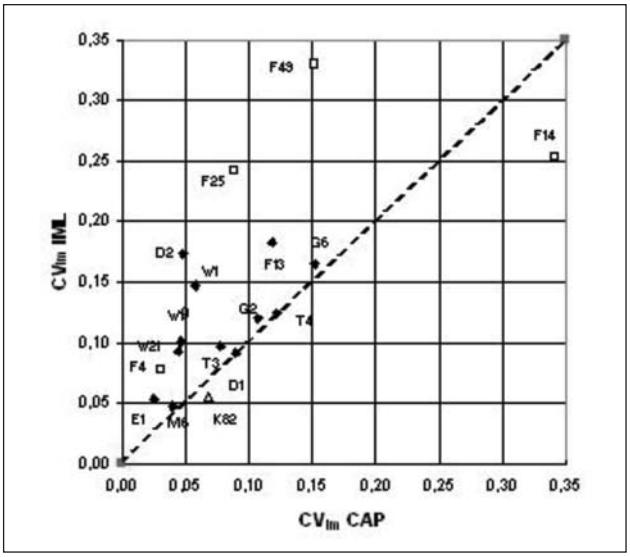



**Grafico 1. Confronto dei CV intrametodo**

È stata valutata la concordanza del sospetto clinico di sensibilizzazione, formulato sulla base dei dati anamnestici, con lo SPT.

Per l'analisi dei dati sono stati considerati gli allergeni risultati positivi al sospetto clinico per almeno tre pazienti. Per misurare la concordanza e valutarne la significatività statistica è stata utilizzata la K di Cohen (K), una statistica che consente di escludere la componente di concordanza dovuta al caso.

Per tutti gli allergeni considerati è stata evidenziata una buona concordanza statisticamente significativa, come riportato in Tabella I. Anche considerando gli allergeni per gruppi omogenei (inalanti ed alimentari) la concordanza si conferma buona.

**Tabella I. Concordanza tra sospetto clinico e test *in vivo***

| Allergene | Cod. | n. | S+ | K SPT vs S |
|---|---|---|---|---|
| *Dermatoph. Pteronyss.* | D1 | 33 | 18 | 0,45* |
| *Dermatoph. Farinae* | D2 | 33 | 18 | 0,58* |
| *Alternaria alternata* | M6 | 33 | 1 | - |
| *Phleum pratense* | G6 | 33 | 15 | 0,70* |
| *Erba canina* | G2 | 33 | 15 | 0,63* |
| *Parietaria judaica* | W21 | 33 | 1 | - |
| *Parietaria officinalis* | W19 | 33 | 1 | - |
| *Ambrosia artemisifolia* | W1 | 33 | 5 | 0,80* |
| *Betulla* | T3 | 33 | 16 | 0,76* |
| *Nocciolo* | T4 | 33 | 12 | 0,69* |
| *Epitelio gatto* | E1 | 33 | 4 | 0,68* |
| *Uovo albume* | F1 | 33 | 0 | - |
| *Pomodoro* | F25 | 33 | 2 | - |
| *Grano* | F4 | 33 | 0 | - |
| *Soia* | F14 | 33 | 3 | 0,62* |
| *Mela* | F49 | 33 | 2 | - |
| *Arachide* | F13 | 33 | 2 | - |
| *Latice* | K82 | 33 | 8 | 0,60* |
| | | | | |
| *Inalanti* | | 363 | 102 | 0,61* |
| *Alimentari* | | 198 | 9 | 0,45* |

n. = numero di soggetti sottoposti a SPT; S+ = numero di soggetti positivi al sospetto clinico; K = K di Cohen; * = p<0,05.

La concordanza diagnostica di ciascuno dei due sistemi analitici con il sospetto clinico, valutata con la statistica K, è risultata buona per entrambi i metodi, ma superiore per IML per tutti gli allergeni valutati, considerati sia singolarmente che per gruppi omogenei: valori medi di K per aeroallergeni di 0,50 per IML e 0,35 per CAP; per allergeni alimentari 0,51 per IML e 0,31 per CAP. Nel Grafico 2 è rappresentato il confronto della concordanza, espressa come valore di K, dei due metodi diagnostici *in vitro* con il sospetto clinico.

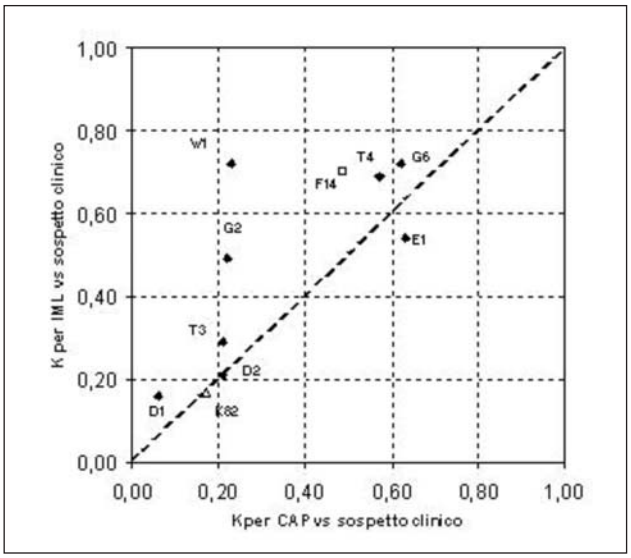



**Grafico 2. Confronto delle concordanze tra test *in vitro* e sospetto clinico**

La concordanza dei due sistemi *in vitro* con lo SPT è risultata buona per entrambe i metodi analitici. Anche in questo caso IML presenta valori di K superiori rispetto a CAP, come si evince dalla rappresentazione nel Grafico 3.

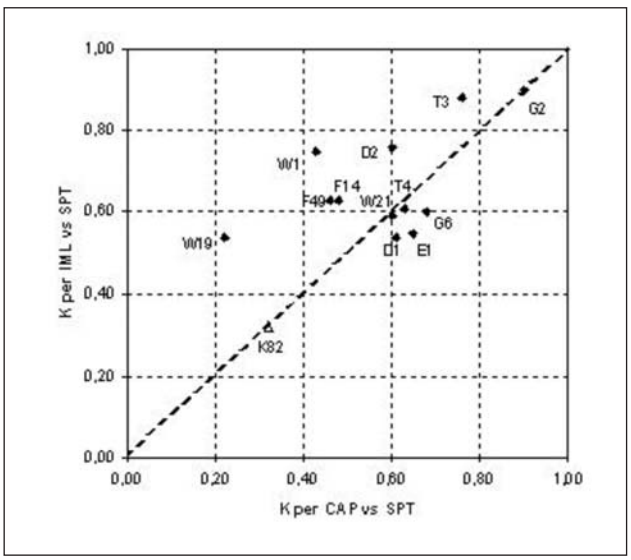



**Grafico 3. Confronto della concordanza tra test *in vivo* e test *in vitro*.**

Infine la concordanza diagnostica tra i due sistemi analitici IML e CAP, considerando il cut-off di positività di 0,35 kUI/l, è risultata molto buona, con valori di K da 0,45 (W1) a 1 (K82, F4 e F14).

## DISCUSSIONE

Dalla valutazione della precisione diagnostica dei due metodi analitici per la determinazione della sIgE *in vitro* è risultato, in accordo con i dati presenti in letteratura (4), che il sistema in fase solida CAP presenta una maggior precisione analitica rispetto al sistema in fase liquida IML, per la maggior parte degli allergeni ubiquitari e professionali studiati. I due sistemi presentano, comunque, un'elevata concordanza diagnostica per tutti gli allergeni studiati.

**Tabella II. Concordanza tra i due sistemi analitici IML e CAP**

| Allergene | Cod. | n. | IML+ | K |
|---|---|---|---|---|
| *Dermatoph. Pteronyss.* | D1 | 25 | 11 | 0,76* |
| *Dermatoph. Farinae* | D2 | 25 | 12 | 0,84* |
| *Alternaria alternata* | M6 | 16 | 1 | - |
| *Phleum pratense* | G6 | 23 | 14 | 0,91* |
| *Erba canina* | G2 | 21 | 12 | 0,80* |
| *Parietaria judaica* | W21 | 15 | 6 | 0,74* |
| *Parietaria officinalis* | W19 | 18 | 6 | 0,67* |
| *Ambrosia artemisifolia* | W1 | 17 | 5 | 0,45* |
| *Betulla* | T3 | 20 | 15 | 0,88* |
| *Nocciolo* | T4 | 20 | 11 | 0,69* |
| *Epitelio gatto* | E1 | 19 | 8 | 0,89* |
| *Uovo albume* | F1 | 15 | 0 | - |
| *Pomodoro* | F25 | 16 | 4 | 0,71* |
| *Grano* | F4 | 10 | 3 | 1,00* |
| *Soia* | F14 | 21 | 5 | 1,00* |
| *Mela* | F49 | 11 | 5 | 0,82* |
| *Arachide* | F13 | 20 | 5 | 0,53* |
| *Latice* | K82 | 20 | 8 | 1,00* |
| | | | | |
| *Inalanti* | | 219 | 101 | 0,77* |
| *Alimentari* | | 93 | 22 | 0,81* |

n.= numero di soggetti sottoposti a test *in vitro;* IML+ = numero di soggetti per i quali la prima determinazione effettuata su IML è positiva; K = K di Cohen considerando il test positivo se almeno una delle due determinazioni effettuate con lo stesso strumento è positiva (>=0,35 KU/); * = p<0,05.

L'accuratezza diagnostica dei due sistemi analitici è stata valutata confrontando la concordanza diagnostica tra ciascun sistema analitico sia con il sospetto diagnostico che con il test allergometrico *in vivo* (SPT). Per alcuni allergeni inalanti ed alimentari il sistema di terza generazione IML ha mostrato una maggior concordanza con entrambe le due valutazioni di confronto, ma complessivamente si è riscontrata una buona accuratezza diagnostica per entrambi i sistemi analitici.

Il sospetto clinico di sensibilizzazione, formulato dal medico specialista nel corso della valutazione clinico-anamnestica, ha mostrato un'ottima concordanza, sempre statisticamente significativa, sia con il test allergometrico *in vivo* che con quello *in vitro*, con entrambi i sistemi analitici considerati. Questo dato conferma il ruolo fondamentale, dirimente, di un accurato inquadramento clinico nel complesso percorso diagnostico di allergopatia di tipo immediato.

In conclusione, i due sistemi allergometrici *in vitro* studiati hanno mostrato soddisfacenti caratteristiche di precisione ed accuratezza diagnostica, che li rendono qualitativamente equivalenti nel rappresentare validi strumenti per il completamento dell'iter diagnostico di allergopatie di tipo immediato, da utilizzare dopo una accurata valutazione clinica e, ove possibile, il test allergometrico *in vivo*.

## BIBLIOGRAFIA

1) Zanussi C. Trattato Italiano di Allergologia. Pavia. I Ed. Selecta Medica 2002.
2) Consensum della Società Italiana di Allergologia ed Immunologia Clinica - SIAIC, 2000.
3) Division of Clinical Laboratory Devices. Office of Device Evaluation. Review criteria for the assessment of allergen-specific immunoglobulin E in vitro diagnosis devices using immunological methods. Washington: Public Health Service; 1-18, 2000.
4) Ollert M., Weissenbacher S. et all. Allergen-specific IgE measured by a continuous random-access immunoanalyzer: interassay comparison and agreement with skin testing. Clinical Chemistry 51:7, 1241-1249, 2005.

**P-18**

# ESPOSIZIONE AMBIENTALE A PIOMBO E TEST NEUROCOMPORTAMENTALI IN ADOLESCENTI DEL SULCIS-IGLESIENTE

P. Carta[1], G. Aru[1], L. Carta[1], R. Carta[2], F. Casula[1], S. Caracoi[3], A. Biggio[3], A. Ibba[1], C. Flore[1], F. Sanna Randaccio[1]

[1] *Dipartimento di Sanità Pubblica - Sezione di Medicina del Lavoro, Università di Cagliari*
[2] *Associazione APSARA, Cagliari; 3 ASL N° 7, Carbonia*

**Corrispondenza:** Prof. Plinio Carta - Dipartimento di Sanità Pubblica - Sezione di Medicina del Lavoro - Università degli Studi di Cagliari - Cittadella universitaria di Monserrato, Cagliari - Tel. +390706754090, +3907051096313; E-mail cartapl@pacs.unica.it

**RIASSUNTO.** Recenti indagini hanno mostrato effetti negativi sulle capacità cognitive e sulle performance neuro-comportamentali di bambini e adolescenti anche per valori di piombemia (PbB) al di sotto dei 100 µg/L, indicando la difficoltà di stabilire, per queste fasce d'età, una soglia di piombo ematico sicuramente non associata ad effetti avversi sul SNC.

L'indagine ha riguardato 139 studenti di scuola media inferiore di cui 67 residenti a Portoscuso, distante 1-2 Km dalla fonderia di piombo e zinco di Portovesme, e 72 residenti a S. Antioco, distante circa 15 Km in linea d'aria dal polo industriale. I test neurocomportamentali applicati comprendevano 2 test computerizzati derivati dalla batteria SPES e 3 test derivati dalla batteria WISC-R. I valori di PbB, per lo più inferiori ai 100 µg/L, sono risultati decisamente più elevati, specialmente tra i maschi, negli studenti di Portoscuso rispetto a quelli di S. Antioco. I coefficienti di regressione aggiustati tramite l'analisi multivariata per l'età e il sesso degli studenti e per il grado di istruzione e tipologia del lavoro dei genitori hanno evidenziato una significativa relazione lineare inversa tra i valori di PbB e le performance individuali nei test neurocognitivi utilizzati.

Lo studio attuale conferma i risultati di precedenti nostre indagini svolte in quest'area e di recenti studi internazionali sulla neurotossicità del piombo anche a basse dosi, suggerendo la necessità di ridurre i limiti di PbB considerati dal CDC americano nel 1991 potenzialmente "sicuri" per tali fasce d'età a valori possibilmente inferiori ai 50 µg/litro

**Parole chiave:** piombo inorganico; neurotossicità; test neurocomportamentali.

***ENVIRONMENTAL EXPOSURE TO INORGANIC LEAD AND NEUROBEHAVIOURAL TESTS AMONG ADOLESCENTS LIVING IN THE SULCIS-IGLESIENTE, SARDINIA***

***ABSTRACT.*** *In several recent studies blood lead levels below 100 µg/L have been associated with reduced neurocognitive capacities and neurobehavioural performances in children, with no clear evidence of the lowest "safe" level not associated to adverse effects on the CNS.*

*We analyzed blood lead concentration and the results of 5 neurocognitive tests, two derived from the Swedish Performance Evaluating System (SPES) and three from the Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised (WISC-R), in 139 Sardinian adolescents living in Portoscuso, a town 2 Km far from a lead smelter, and in 72 age-matched students living in S. Antioco, a town about 15 Km far from the same smelter. The blood lead concentrations were lower than 100 µg/l in almost subjects, but, in average, significantly higher, particularly among males, in the Portoscuso group compared to controls. The regression coefficients derived from the multivariate stepwise analysis, adjusted for the student's age and gender and for the educational and socio-economic level of parents, showed that reduced performances in neurocognitive test were significantly associated to increasing blood lead concentrations.*

*According to previous our surveys in the same area and to the recent scientific literature on this topic, the present study suggests the need to further low the blood lead levels, considered by the U.S. CDC in 1991 as potentially "safe" for the children's CNS, to a threshold possibly <50 µg/L.*

***Key words:*** *inorganic lead; neurotoxicity; neurobehavioural tests*

## INTRODUZIONE

È ormai scientificamente accertato come, sia nella vita intrauterina che nell'infanzia e durante l'adolescenza, il Sistema Nervoso Centrale (SNC) sia particolarmente sensibile agli effetti tossici del piombo inorganico anche per relativi bassi livelli di esposizione ambientale (1-3). Diversi studi epidemiologici mostrano infatti che già a partire da valori di piombemia (PbB) appena superiori ai 100 µg/litro si osservano effetti sub-clinici negativi sulle capacità cognitive e sulle performance neurocomportamentali in tali fasce d'età, effetti che risultano indipendentemente associati anche con i livelli di esposizione postnatale (4-6). La meta-analisi di Schwartz del 1994 (7) stima una riduzione del Quoziente Intellettivo (QI) da 2 a 6 punti per aumenti di PbB da 100 a 300 µg/L.

Le sempre più numerose evidenze epidemiologiche di effetti avversi cognitivi e neurocomportamentali del piombo anche per basse dosi hanno portato nel tempo il CDC Statunitense (Centers for Disease Control's) ad una redefinizione verso valori sempre più bassi dei livelli di piombo

ematico da considerare "accettabili" per i bambini e gli adolescenti. Sebbene le linee guida del CDC (1) identifichino come "elevati" i valori di PbB ≥100 µg/L, numerose recenti indagini hanno mostrato effetti avversi sulle performance neurocognitive e neurocomportamentali di bambini e adolescenti anche per valori di PbB al di sotto di tale limite (8-14). Alcuni di questi studi descrivono una relazione dose-effetto più rilevante ai livelli ematici più bassi, consistente in una pendenza della regressione inversa maggiore per PbB inferiori ai 100 o anche ai 50 µg/L rispetto a quanto osservato per valori superiori (9-13), indicando nel complesso la notevole difficoltà di stabilire, per queste fasce d'età e per la prima infanzia, una soglia di piombo ematico sicuramente non associata ad effetti avversi sul SNC.

L'obiettivo del nostro studio è stato quello di valutare tramite alcuni test neurocognitivi e neurocomportamentali la prevalenza di eventuali alterazioni sub-cliniche da mettere in rapporto alla dose interna di piombo ematico in un campione di studenti di scuola media inferiore della Sardegna residenti in un'area ad elevato rischio di crisi ambientale per la presenza nelle vicinanze di diverse industrie metallurgiche, tra cui una importante fonderia di piombo e zinco.

## MATERIALI E METODI

Le indagini svolte dal nostro gruppo di ricerca riguardano la zona ad elevato rischio di crisi ambientale del Sulcis-Iglesiente, con particolare riferimento ai comuni di Portoscuso e S.Antioco. Dagli inizi degli anni novanta è stato attivato in quest'area un piano di disinquinamento per il risanamento del territorio con interventi che, seppure non ancora completati, hanno portato nel tempo ad una significativa riduzione delle emissioni in atmosfera di gas, polveri e metalli da parte delle industrie del polo di Portovesme, con un miglioramento complessivo della qualità dell'aria e dei suoli. In particolare le emissioni di metalli sono andate progressivamente riducendosi nel corso degli anni con significative minori ricadute anche negli abitati più vicini al polo industriale.

Per altro le mappe della distribuzione delle concentrazioni di piombo e cadmio nel suolo confermano la persistenza ancora oggi di importanti differenze tra la zona di S. Antioco, distante circa 15 Km in linea d'aria dal polo industriale, e quella di Portoscuso, distante 1-2 chilometri dalla fonderia di piombo e zinco di Portovesme, con superamento in quest'ultima zona dei limiti normativi accettabili per i siti residenziali.

L'indagine ha riguardato 139 studenti di età compresa tra gli 11 e i 15 anni, per lo più residenti stabilmente fin dalla nascita nel comune della scuola frequentata, di cui 67 (41 maschi e 26 femmine) residenti a Portoscuso, e 72 (42 maschi e 30 femmine) residenti a S. Antioco. In tutti i casi sono state determinate le concentrazioni ematiche di piombo tramite spettrofotometria in assorbimento atomico con correzione di Zeeman, diluendo il campione ematico in una soluzione acquosa di Triton-X100. Tramite apposito questionario sono state ottenute informazioni dettagliate sulla scolarità e l'attività lavorativa dei genitori e sulle principali abitudini di vita degli stessi e degli studenti. A ciascun studente sono stati applicati alcuni test cognitivi e neurocomportamentali di cui 2 derivati dal Swedish Performance Evaluation System (SPES) (il test delle Serie Logiche per la valutazione della prontezza di capacità logico-matematica e il test Symbol Digit per la valutazione della velocità di percezione visiva e della coordinazione visuo-motoria) e 3 derivati dalla batteria WISC-R (Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised 1987): il test della Ricomposizione delle Scenette, per la valutazione della capacità di osservazione e della capacità logica, il test del Disegno con i Cubi, per la valutazione della capacità logica e della destrezza manuale, e il test del Vocabolario per la valutazione delle capacità cognitive e del livello culturale.

Mentre la valutazione dei test computerizzati della SPES è automatica, in termini di numero di risposte corrette e di tempo di risposta, la valutazione dei singoli test derivati dalla batteria WISC-R si basa su punteggi ponderati per l'età decimale di ciascun studente secondo delle tabelle prefissate. L'analisi statistica è stata condotta utilizzando il programma SPSS (versione 11.5) con test parametrici e non parametrici applicati alle variabili categoriche e continue, queste ultime considerate come valore assoluto e/o logaritmico a secondo della normalità o meno della loro distribuzione.

## RISULTATI

Le caratteristiche degli studenti analizzati sono risultate confrontabili tra i dei gruppi relativamente all'età, ai parametri antropometrici e alla distribuzione della classe frequentata.

Il livello di scolarità dei genitori è risultato modicamente più elevato nel gruppo di S.Antioco in cui prevalgono, specialmente per il padre, anche le categorie di attività lavorativa a maggior livello socio-culturale. Come atteso in rapporto alla distanza relativa dei due comuni dal polo industriale, il 21% degli studenti di Portoscuso e il 4% di quelli di S. Antioco aveva almeno uno dei genitori, quasi sempre il padre, impiegato in attività lavorative all'interno della fonderia di piombo e zinco. Come visibile dalla tabella I, i valori di piombemia (PbB), sono risultati significativamente più elevati, specialmente tra i maschi, negli studenti di Portoscuso rispetto a quelli osservati nel gruppo di S. Antioco. L'analisi della varianza a due vie mostra un ruolo altamente significativo sia della residenza (Portoscuso) che contemporaneamente del sesso maschile nel determinismo dei valori della PbB. Nei due sottogruppi di residenza, ma in particolare nel gruppo di S. Antioco, le differenze di PbB tra maschi e femmine si riducono correggendo i valori osservati per l'ematocrito risultato mediamente più basso nelle femmine rispetto ai maschi.

**Tabella I. Valori di piombemia (µg/L) nel campione di studenti di scuola media di Portoscuro e S. Antioco**

| | Tutti N° 139 | | | | | Maschi N° 83 | | | | | Femmine N° 56 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Portoscuso N° 67 | | S. Antioco N° 72 | | P* | Portoscuso N° 41 | | S. Antioco N° 42 | | P* | Portoscuso N° 26 | | S. Antioco N° 30 | | P* |
| Media e DS | 63.0 | 23.5 | 22.5 | 12.7 | 0.001 | 71.8 | 22.2 | 25.6 | 15.3 | 0.001 | 49.1 | 18.4 | 18.2 | 5.7 | 0.001 |
| MG e DSG | 58.5 | 1.49 | 20.4 | 1.54 | | 67.9 | 1.40 | 23.0 | 1.53 | | 46.3 | 1.41 | 17.2 | 1.46 | |
| Mediana | 59.1 | | 20.8 | | | 70.9 | | 21.9 | | | 45.8 | | 18.5 | | |
| Min - Max | 22.3 - 114.5 | | 5.6 - 106.5 | | | 24.3 - 114.5 | | 9.5 - 106.5 | | | 22.3 - 101.0 | | 5.6 - 26.8 | | |

* ANOVA

Le differenze tra le due scuole rimangono per altro statisticamente significative anche dopo questa correzione. Nell'insieme dei 67 studenti del gruppo di Portoscuso, 48 casi (71.6%), 37 maschi (90.2%) e 11 femmine (42.3%), avevano una PbB superiore ai 50 µg/L e 6 casi (8.9%), 5 maschi (12.2%) e 1 femmina (3.8%), una PbB superiore ai 100 µg/L, con valori massimi pari a 114.5 µg/L. Nel gruppo di S. Antioco un solo maschio (2.4%) aveva un valore superiore a 100 µg/L (100.6 µg/L) mentre per tutti gli altri i valori di PbB erano compresi tra 5.6 e 50 µg/L.

L'analisi della regressione multipla stepwise mostra come nell'insieme dei 139 studenti analizzati i valori individuali di piombo ematico siano influenzati principalmente dal risiedere a Portoscuso; tale variabile spiega infatti il 54% della varianza totale della piombemia ($R^2$ parziale = 0.54) e, secondariamente, contemporaneamente dal sesso maschile, dal maneggiare i piombi per la pesca a lenza praticata come hobby e dal numero di fumatori conviventi nel domicilio degli studenti. La percentuale di varianza spiegata da queste ultime tre variabili indipendenti è rispettivamente pari al 4.0, 7.2 e 1.6%. L'esame emocromocitometrico non ha evidenziato alcuna alterazione della crasi ematica, con valori centrali e range dell'emoglobina e degli eritrociti non differenti da un punto di vista statistico tra i due gruppi di residenza, sia nei maschi che nelle femmine. Per quanto riguarda i test cognitivi e neurocomportamentali, sia per quelli computerizzati che per quelli tratti dalla batteria Wechsler, i punteggi sono risultati mediamente peggiori tra gli studenti di Portoscuso rispetto a quanto osservato nel gruppo di S. Antioco. In particolare differenze statisticamente rilevanti nel confronto tra i due gruppi si osservano relativamente ai tempi necessari per completare ciascuna delle 15 serie del test Symbol Digit, tempi risultati significativamente più lungi negli studenti di Portoscuso. In questo gruppo si osservano anche punteggi me-

di significativamente più bassi rispetto a quelli ottenuti dagli studenti di S. Antioco specialmente nel test del disegno con i cubi e nel test del vocabolario, con significative differenze statistiche tra i due gruppi, sia nei maschi che nelle femmine. Per il test delle storie figurate la differenze tra le scuole risultano significative solamente nel sottogruppo delle studentesse.

Indipendentemente dall'effetto delle altre variabili (età, residenza, fumo passivo, scolarità e attività lavorativa dei genitori) inserite nella regressione, l'analisi multivariata stepwise mostra come livelli crescenti di piombo ematico (varianza spiegata 17.4%) e il sesso maschile, inserito come variabile binaria (varianza spiegata 6.5%) risultano significativamente associati, contemporaneamente, ad un maggior tempo di risposta nell'esecuzione del test Symbol Digit. Anche le performance individuali nei tre test della batteria WISC risultano significativamente negativamente influenzate dalla concentrazione di piombo ematico, con coefficienti di correlazione parziale rispettivamente di 0.069 per il punteggio nel test delle storie figurate, di 0.164 per il punteggio nel test del disegno con i cubi e di 0.106 per il punteggio nel test del vocabolario, quest'ultimo contemporaneamente influenzato positivamente anche dal livello medio di scolarità dei genitori ($R^2 = 0.033$).

## CONCLUSIONI

Questo studio completa altre nostre precedenti indagini svolte fin dalla fine degli anni ottanta nell'area a rischio del Sulcis-Iglesiente (15-18). Come visibile dalla figura 1, i nostri dati confermano la riduzione nel tempo dell'esposizione al piombo di origine ambientale degli adolescenti residenti in questa zona industriale, conseguente sia all'utilizzazione di carburanti senza piombo che alla riduzione delle immissioni dalla fonderia. Questo andamento è confrontabile con quanto descritto in altri studi longitudinali in aree ad elevato inquinamento da metalli (19) ed in linea con quanto osservato attualmente negli Stati Uniti (20). Peraltro, nella nostra casistica i valori attuali di PbB, anche se per lo più inferiori ai 100 µg/L, permangono comunque ancora significativamente più elevati negli studenti di Portoscuso, residenti nei pressi della fonderia di piombo, rispetto agli studenti residenti a S. Antioco, con valori individuali di piombo ematico più elevati nei maschi rispetto alle femmine.

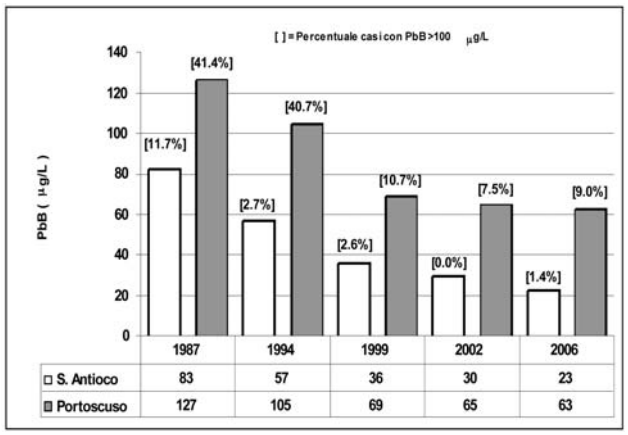



**Figura 1. Valori di piombemia (µg/L) nel campione di studenti di scuola media di Portoscuro e S. Antioco**

L'analisi multivariata stepwise mostra che, anche dopo aver tenuto conto delle differenti variabili di confondimento (età, sesso, classe frequentata, residenza, scolarità e categoria di attività lavorativa dei genitori), le performance nei test cognitivi e neurocomportamentali applicati sono risultate negativamente correlate con livelli crescenti di piombo ematico anche nel range di valori al di sotto dei 100 µg/L. Risultati simili sono stati osservati anche in una nostra precedente indagine (18) su un più piccolo campione della stessa popolazione studentesca con evidenza di associazione statisticamente significativa tra concentrazione di piombo ematico e riduzione del Quoziente Intellettivo valutato tramite la scala di Wechsler. Una recente analisi policentrica basata su studi longitudinali (10) mostra una significativa riduzione di performance cognitive e neurocomportamentali anche per livelli di piombemia sempre inferiori fin dalla nascita ai 100 µg/L, con significativi effetti evidenti anche nel range di valori inferiori ai 50 µg/L. Anche il recentissimo studio di Surkan e collaboratoti del 2007 (14) mostra una riduzione del QI nei bambini con PbB compresa tra i 50 e i 100 µg/L rispetto a quanto osservato nel gruppo di controllo caratterizzato da valori di piombo ematico inferiori ai 30 µg/L. In conclusione, nonostante la notevole riduzione nella prevalenza di valori di PbB superiori ai 100 µg/litro osservata nell'ultima decade anche in questa zona industrializzata e la relativamente bassa percentuale di varianza dei test neurocognitivi spiegata dai livelli ematici di piombo in questo e in altri recenti studi reperibili nella letteratura internazionale, l'insieme dei dati suggerisce la necessità di intensificare gli interventi atti a ridurre ulteriormente i livelli di PbB nei bambini e negli adolescenti a valori decisamente inferiori, portando possibilmente l'attuale valore di 100 µg/L, considerato dal CDC e dal WHO (1,2) come livello di guardia per la popolazione infantile, al di sotto dei 50 µg/litro.

## BIBLIOGRAFIA

1) Centers for Disease Control (CDC). Preventing lead poisoning in young children, Atlanta, GA: US Department of health and Human Services, 1991.
2) WHO. 1995. Environmental Health Criteria 165-Inorganic Lead. Geneva:International Programme on Chemical Safety, World Health Organization.
3) Schnaas L, Rothemberg SJ, Flore MF, Martinez S et al.: Reduced intellectual development in children with prenatal lead exposure. Environ Health Perspect. 114: 791-797; 2006.
4) Bellinger DC, Stiles KM, Needleman HL. Low-level lead exposure, intelligence and academic achievement: a long-term follow-up study. Pediatrics 90: 855-861; 1992.
5) Wasserman GA, Liu X, Lolacono NJ et al. Lead exposure and intelligence in 7-year-old children: the Yugoslavia Prospective Study. Environ Health Perspect. 105: 956-62; 1997
6) Wakefield J. The lead effect? Environ Health Perspect 110: 574–580; 2002.
7) Schwartz J. Low-level lead exposure and children's IQ: a meta-analysis and search for a threshold. Environ Res 65: 42-55; 1994.
8) Lanphear BP, Dietrich K, Auinger P et al. Cognitive deficits associated with blood lead concentrations <10 µg/dl in US children and adolescents. Public Health Rep 115: 521-529; 2000.
9) Canfield RL, Henderson CR, Cory-Slechta DA et al. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 mg per deciliter. N Engl J Med 348: 1517- 1526; 2003.
10) Lanphear BP, Hornung R, Khoury J et al. Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. Environ Health Perspect 113: 894-899; 2005.
11) Wigle DT, Lanphear BP. Human health risks from low-level environmental exposures: no apparent safety thresholds. PLoS Med 2005;2:e350.
12) Schnaas L, Rothemberg SJ, Flore MF, Martinez S et al.: Reduced intellectual development in children with prenatal lead exposure. Environmental Health Perspectives. 114: 791-797; 2006
13) Tellez-Rojo MM, Bellinger DC, Arroyo-Quiroz C et al. Longitudinal associations between blood lead concentrations lower than 10 microg/dL and neurobehavioral development in environmentally exposed children in Mexico City. Pediatrics118: 323–330; 2006.
14) Surkan PJ, Zhang A, Trachtemberg F et al. Neuropsychological function in children with blood levels <10 µg/dL. Neurotoxicology 2007(article in press) www.sciencedirect.com
15) Cardia P., Pau M., Flore C. et al. Blood lead levels in children of SW Sardinia. Eur J Epidemiol 5: 378-81; 1989.
16) Flore C, Carta P, Sannio-Fancello G et al.: Rischio da piombo negli studenti di scuola media di un'area industrializzata della Sardegna. Arch. Scienze Lav. 10: 285-291; 1994.
17) Flore C, Carta P, Ibba A et al. Esposizione a piombo inorganico in studenti di scuola media residenti nei pressi del polo industriale di Portovesme. Folia Medica 71: 413-419; 2000.
18) Carta P, Carta R, Girei E et al. Capacità cognitive e di performance in adolescenti residenti in prossimità di una fonderia di piombo e zinco" G Ital Med Lav Erg 25:3, Suppl: 43-45; 2003.
19) Schnaas L, Rothemberg SJ, Flore MF, Martinez S et al.: Blood lead secular trend in a cohort of children in Mexico City (1987-2002). Environmental Health Perspectives. 112: 110-1115; 2004.
20) Centers of Disease Control (CDC). Blood Lead Levels, United States, 1999-2002. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 54: 513–516; 2005.

**P-19**

# ESPOSIZIONE OCCUPAZIONALE A CROMO ESAVALENTE NELLE OPERAZIONI DI VERNICIATURA DEGLI AEROMOBILI

M. Gherardi, M. P. Gatto, A. Gordiani, E. Paci, A. Proietto

*Istituto Superiore per la Prevenzione E la Sicurezza del Lavoro Dipartimento Igiene del Lavoro, Via Fontana Candida 1, 00040 Monte Porzio Catone (RM)*

**Corrispondenza:** Monica Gherardi, ISPESL, Via Fontana Candida 1, 00040 Monte Porzio Catone (RM)

**RIASSUNTO.** L'interesse igienistico per il cromo esavalente deriva dagli effetti genotossici e cancerogeni sull'uomo del Cr VI.

Se l'impiego di composti a base di cromati tende a diminuire in molti settori industriali, per la loro sostituzione con composti meno tossici, nell'industria aeronautica non sono stati riscontrati composti esenti da cromati altrettanto efficaci nell'espletare le funzioni antiossidative: così il cromo nella sua forma esavalente è reperibile in talune vernici protettive utilizzate nella aeronautica con una composizione (in cromato) variabile tra il 10% e il 12%. L'applicazione di queste con la pistola elettrostatica espone potenzialmente gli operatori addetti ai processi di verniciatura ad elevate concentrazioni di aerosol contenenti Cr VI.

Scopo del presente lavoro è quello di fornire una stima dell'esposizione professionale a cromo esavalente presso un reparto di verniciatura di aeromobili, utilizzando quali strumenti per la misura dell'esposizione il monitoraggio ambientale e il monitoraggio biologico. I risultati delle misure sono stati confrontati con i valori limite di esposizione (TLV-TWA) e con gli Indicatori Biologici di Esposizione (IBE), rispettivamente: il raffronto tra le concentrazioni ambientali monitorate e i valori di cromo urinario ha rappresentato un importante strumento di giudizio della validità delle misure di prevenzione/protezione adottate per garantire la sicurezza degli operatori coinvolti.

**Parole chiave:** cromato; cromo esavalente; vernice protettiva; esposizione occupazionale.

***OCCUPATIONAL EXPOSURE TO HEXAVALENT CHROMIUM DURING AIRCRAFT PAINTING***

***ABSTRACT.*** *Hygienists are interested in hexavalent chromium due to its genotoxic and carcinogenic effect on humans. The use of products containing hexavalent chromium is decreasing in many industrial fields because of the substitution with less-toxic compounds. In the aeronautical industry, however, the chromate are added to primer paint as a corrosion inhibitor of aircrafts surfaces: so hexavalent chromium compounds are available in many primers with a composition ranging from 10% to 13%. The application of these primers by using electrostatic guns potentially exposes painting and coating workers at high concentrations of aerosols containing Cr(VI).*

*The aim of the present study is the evaluation of professional exposure to hexavalent chromium during aircraft painting, by adopting both environmental personal sampling and biological monitoring. To valuate workers exposure levels the personal measurements results have been compared with the exposure limit values (TLV-TWA) and the urinary chromium contents with the biological exposure indices (IBE). Moreover the strategy of coupling environmental sampling with biological monitoring seems to be a useful instrument to measure the validity of the individual protection devices.*

***Key words:*** *chromate; hexavalent chromium; primer; occupational exposure.*

## INTRODUZIONE

Le vernici protettive utilizzate sulle superfici metalliche delle carlinghe degli aeromobili per la protezione dalla corrosione contengono cromati in diverse forme chimiche, quali cromati di stronzio, cromati di zinco e/o acido cromico. Questi composti presentano un diverso grado di solubilità in acqua ma sono tutti caratterizzati dalla presenza di cromo nella sua forma esavalente. Il cromo esavalente è un cancerogeno accertato per l'uomo, secondo quanto regolamentato dalla *International Agency for Research on Cancer* (IARC); sebbene siano in atto molte ricerche volte alla sostituzione, nelle vernici protettive, dei composti a base di cromo esavalente con composti meno tossici, ad oggi le prestazioni dei sostituti con proprietà anticorrosive non risultano adeguate agli standard di sicurezza richiesti per la protezione delle superfici delle carlinghe: per tale motivo l'esposizione occupazionale a $Cr^{6+}$ nei processi di verniciatura degli aeromobili risulta un tema igienistico attuale e meritevole di attenzione, soprattutto in considerazione del fatto che la tecnica di applicazione delle vernici con pistole elettrostatiche genera aerosol che espongono potenzialmente gli operatori a un assorbimento considerevole del tossico per via inalatoria. È noto da studi di letteratura che durante la verniciatura con pistola elettrostatica la frazione di particelle di aerosol più ricca di composti a base di $Cr^{6+}$ è caratterizzata da un diametro aerodinamico maggiore di 2.0 μm: tale fatto induce a ritenere che l'assorbimento del tossico avvenga prioritariamente nella sede del tratto tracheobronchiale, dove la rimozione muco ciliare è piuttosto rapida, mentre la frazione respirabile più incline a raggiungere gli alveoli polmonari presenta una quantità di cromo esavalente inferiore; tuttavia i limiti di esposizione frequentemente utilizzati dagli igienisti industriali non fanno riferimento a specifiche frazioni particellari. Dal punto di vista tossicologico maggiore rilievo viene attribuito al grado di solubilità in acqua per i composti contenenti $Cr^{6+}$, per la loro diversa capacità di attraversare la barriera mucosa dei polmoni: l'*American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) ha stabilito diversi limiti di esposizione, distinguendo il caso dei composti solubili in acqua da quello dei composti insolubili in acqua: TWA di 50 $\mu g/m^3$ e 10 $\mu g/m^3$, rispettivamente. In entrambi i casi, tuttavia, non si fa esplicito riferimento alla dimensione granulometrica delle particelle e il limite TWA viene interpretato come limite per la frazione totale del particolato aerodisperso. Per i composti solubili in acqua, inoltre, al limite TLV-TWA di 50 $\mu g/m^3$ sono associati due indicatori biologici di esposizione (IBE): 25 μg/l, come cromo totale nelle urine alla fine turno fine settimana lavorativa (ftfsl); 10 μg/l, come cromo totale nelle urine espresso come aumento durante il turno (aumento dt).

Nel presente studio la misura ambientale della potenziale esposizione a cromo esavalente durante le operazioni di verniciatura di un aeromobile utilizzando una vernice protettiva a base di cromato di zinco è stata associata al monitoraggio biologico degli operatori attraverso la misura del cromo totale urinario prelevato a inizio e fine turno lavorativo.

## MATERIALI E METODI

Lo studio presentato ha riguardato il monitoraggio condotto su una squadra di: otto operatori direttamente impegnati nelle operazioni di verniciatura di un aeromobile mediante pistola elettrostatica; due operatori addetti alla miscelazione delle componenti della vernice applicata.

Durante l'applicazione della vernice e, comunque, durante tutto il tempo di stazionamento all'interno dell'hangar di verniciatura la squadra di verniciatori ha indossato i seguenti dispositivi di protezione individuale:

- tuta intera in tyvek;
- scarpe di sicurezza tipo basso;
- guanti in PVC;
- una maschera con facciale filtrante equipaggiata con filtro combinato vapori organici-inorganici e polveri (AXFP3).

Gli operatori addetti alla preparazione delle vernici hanno indossato una semimaschera equipaggiata con filtro combinato AXFP3.

### Monitoraggio ambientale

Il monitoraggio ambientale dell'aerosol è stato finalizzato alla valutazione della potenziale esposizione dei lavoratori ad aerosol contenente cromo esavalente: il prelievo, infatti, è stato eseguito esternamente alla maschera con facciale filtrante. Le misure sono state eseguite con il campionamento personale attivo su filtri in fibra di vetro (diametro 34 mm) preventivamente impregnati con una soluzione di soda 1M al fine di stabilizzare il cromo nella sua forma esavalente. I filtri sono stati successivamente trattati secondo il metodo NIOSH 7600: l'estratto è stato eluito per cromatografia a scambio ionico e l'eluato è stato sottoposto a reazione *post column* con difenilcarbazide a formare un complesso colorato con lo ione $CrO_4^{2-}$ rivelato con spettrofotometria di assorbimento nel visibile (metodo NIOSH 7600). Analoga procedura è stata applicata ai campionamenti ambientali eseguiti in postazione fissa. Il limite di rilevabilità del metodo è di 0.40 $\mu g/m^3$ come $Cr^{6+}$.

### Monitoraggio biologico

Le forme solubili di Cromo esavalente vengono assorbite sia per inalazione che per via cutanea: il cromo esavalente solubile attraversa rapi-

G Ital Med Lav Erg 2007; 29:3
www.gimle.fsm.it

damente le membrane cellulari, viene ridotto enzimaticamente a $Cr^{3+}$ ed eliminato principalmente nelle urine nelle prime ore post esposizione, e in misura minore nei giorni successivi Per la valutazione di un eventuale assorbimento di cromo esavalente si determina il contenuto in cromo totale urinario a inizio e fine turno e si ascrive la differenza alla esposizione a cromo esavalente.

Il monitoraggio biologico degli operatori pertanto è stato eseguito con il prelievo delle urine a inizio e fine turno. Il cromo totale urinario è stato determinato mediante spettrometria di massa con sorgente al plasma induttivamente accoppiato (ICP/MS), previa opportuna acidificazione dei campioni. La potenziale interferenza di ioni aventi la stessa massa dell'isotopo cromo 52 è stata contenuta utilizzando una cella di reazione ad elio.

Il limite di rilevabilità del metodo è di 0.07 µg/l sulle singole determinazioni.

## RISULTATI

I risultati del monitoraggio ambientale sono riportati nella Tabella I, come media aritmetica dei valori misurati, valore minimo e valore massimo: le concentrazioni sono indicate in $\mu g/m^3$. Nella medesima Tabella sono indicati i valori di concentrazione ambientale misurati attraverso un prelievo stazionario in postazione adiacente al tavolo di miscelazione della vernice protettiva a base di cromo esavalente, all'interno dell'hangar di verniciatura ma distante alcuni metri dall'aeromobile su cui è stata applicata la vernice.

**Tabella I. Risultati del monitoraggio ambientale**

| Prelievi personali su verniciatori | |
|---|---|
| N = 8 | $\mu g/m^3$ |
| Valore Medio | 267 |
| Valore Minimo | 140 ± 13 |
| Valore Massimo | 600 ± 30 |
| Dev. Stdandard % | 56 |
| Prelievi personali su preparatori di vernici | |
| Operatore | $\mu g/m^3$ |
| 1 | 29 ± 3 |
| 2 | 3.1 ± 0.3 |
| Prelievo stazionario | |
| Tavolo miscelazione | 12,50 ± 0.12 |

I risultati del monitoraggio biologico sono riportati nella Tabella II: i valori di cromo urinario, espresso in µg/l, sono rappresentativi dell'aumento durante il turno, ovvero derivano dalla differenza fra i valori di cromo totale urinario misurato a fine turno e ad inizio turno.

Nella Tabella III è illustrato il confronto tra la media dei valori di cromo totale urinario prelevato a inizio turno e il valore medio di cromo totale urinario di soggetti non esposti (popolazione di controllo).

## DISCUSSIONE

La valutazione della potenziale esposizione a cromo esavalente per gli operatori impegnati nella applicazione della vernice protettiva contenente cromo esavalente è stata condotta attraverso il confronto ragionato con il limite di esposizione TWA dell'ACGIH di 50 $\mu g/m^3$, valido per i composti solubili contenenti $Cr^{6+}$. Per gli operatori che materialmente hanno applicato la vernice con la tecnica di spray elettrostatico la potenziale esposizione a cromo esavalente è superiore al limite di esposizione di molti ordini di grandezza in tutti i casi esaminati (valore minimo: 140 $\mu g/m^3$); nel caso, invece, degli operatori che hanno stazionato all'interno dell'hangar per la miscelazione delle componenti della vernice, ma che non hanno materialmente applicato la stessa sull'aeromobile, la potenziale esposizione è più contenuta, anche se per uno di essi supera il 50% del valore limite (29 $\mu g/m^3$).

**Tabella II. Aumento del cromo totale urinario durante il turno**

| Verniciatori: differenza fine turno – inizio turno | |
|---|---|
| N = 8 | µg/l |
| Valore Medio | 1.45 |
| Valore Minimo | < itd (*) |
| Valore Massimo | 5.4 |
| Dev. Stdandard % | 126 |
| Preparatori di vernici | |
| Operatore | µg/l |
| 1 | < itd (*) |
| 2 | 2.9 ± 0.3 |

(*) inferiore all'intervallo di tolleranza per la differenza pari a 9.7%

**Tabella III. Confronto dei valori di cromo totale urinario di soggetti esposti e non esposti a $Cr^{6+}$**

| Esposti inizio turno | |
|---|---|
| N = 10 | µg/l |
| Valore Medio | 1.4 |
| Valore Minimo | 0.44 ± 0.04 |
| Valore Massimo | 4.4 ± 0.4 |
| Dev. Stdandard % | 70 |
| Non esposti | |
| N = 3 | µg/l |
| Valore Medio | 0.37 |

L'elevata variabilità dei livelli di potenziale esposizione, misurata come deviazione standard percentuale rispetto alla media dei valori, testimonia una esposizione non perfettamente riproducibile per ciascun operatore: questo risultato è atteso in funzione delle specifiche mansioni dei lavoratori che applicano la vernice posizionandosi in diversi punti della carlinga, sottoponendosi a un investimento più o meno rilevante da parte della nube di aerosol prodotta con la tecnica a spruzzo.

Il grado reale di assorbimento del tossico è stato valutato, invece, attraverso il monitoraggio biologico ascrivendo l'aumento durante il turno della concentrazione di cromo urinario totale alla esposizione a cromo esavalente. Tale differenza di concentrazione (Fine turno – Inizio turno), è stato confrontato con l'indicatore IBE dell'ACGIH di 10 µg/l (aumento durante il turno): in tutti i casi esaminati tale aumento durante il turno è inferiore a 10 µg/l, ma non trascurabile (si registra un valore massimo di 5.4 µg/l).

Il confronto mirato tra i valori di concentrazione di cromo totale urinario relativi all'inizio turno e i valori di concentrazione del cromo tota-

le urinario per soggetti non esposti ha evidenziato che in molti casi i livelli di cromo totale urinario sono significativamente superiori al valore medio misurato su soggetti non esposti (0.37 µg/l per n = 3 su dati di laboratorio; 0.08 µg/l per n = 890 su dati di letteratura – 58.3% maschi, 41.7% femmine).

## CONCLUSIONI

Il confronto tra la potenziale esposizione a cromo esavalente e l'assorbimento del tossico misurato attraverso il monitoraggio biologico di cromo totale urinario ha evidenziato l'efficacia dei sistemi di protezione individuale adottati. L'elevata variabilità dell'esposizione, tuttavia, induce a ritenere che la correttezza dell'impiego dei DPI siano elementi chiave per ridurre ulteriormente l'esposizione degli operatori, con particolare riferimento alla tenuta della maschera e alla manipolazione dei DPI contaminati per contenere fenomeni di contatto cutaneo.

Inoltre, l'informazione che il contenuto di cromo urinario a inizio turno è statisticamente superiore ai valori di background prevedibili per la popolazione non esposta, associata alla elevata deviazione standard percentuale calcolata per il medesimo contenuto di cromo urinario a inizio turno, fa ipotizzare una storia di esposizione pregressa.

## BIBLIOGRAFIA

La Puma P.T., Fox J.M., Kimmel E.C. Chromate Concentration Bias in Primer Paint Particles, Regulatory Toxicology and Pharmacology, 33, 343-349, 2001.

Chen J.L., Guo Y.L., Tsai P.J, Su L.F., Use of Inhalable $Cr^{6+}$ Exposures to Characterize Urinary Chromium Concentrations in Plating Industry Workers, J. Occup. Health, 44, 46-52, 2002.

Apostoli P., Maranelli G., Duca P.G., Bavazzano P., Bortoli A., Cruciatti A., Elia G., Minoia C., Piccinini R., Sabbioni E., Sciarra G., Soave C., Reference values of urinary chromium in Italy, Int. Arch. Occup. Environ. Health, 70, 173-179, 1997.

ACGIH documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, OH, 2006.

Analytical Method N. 7600 disponibile su: http://www.cdc.gov/niosh/nmam.

International Agency for research on cancer, chromium, nichel and welding, IARC Monographs on the Evaluation of carcinogenic risk to humans, Vol. 49, IARC Scientific Pubblications, IARC, Lyon 1999.

**P-20**

# MONITORAGGIO BIOLOGICO PER IL BENZENE IN LAVORATORI DI UNA RAFFINERIA

M. Valentino[1], V. Rapisarda[2], M. Scorcelletti[1], M. Caldaroni[1], F. Mariani[1]

[1] *Dipartimento di Patologia Molecolare e Terapie Innovative, Clinica di Medicina del Lavoro, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia*

[2] *Dipartimento di Medicina Sociale, Sezione di Medicina del Lavoro, Università di Messina, Italia*

**Corrispondenza:** M. Valentino, Dipartimento di Patologia Molecolare e Terapie Innovative, Clinica di Medicina del Lavoro, Università Politecnica delle Marche, Via Tronto 10 A, 60020, Ancona, Italia

**RIASSUNTO.** È stata indagata l'efficacia dell'acido t,t-muconico urinario (t,t-MA) come indicatore di esposizione a benzene nei lavoratori di una raffineria petrolchimica. 196 "blue collar" che operano in campo e 25 "white collar" che lavorano in amministrazione sono stati studiati. Nessuno presentava malattie croniche; tutti erano idonei al lavoro. Il monitoraggio ambientale, effettuato tramite campionatori personali e fissi (141 campionamenti), ha evidenziato valori <170 mcg/$m^3$. A ogni lavoratore sono stati dosati: benzene ematico, t,t-MA, fenoli nelle urine. Ogni lavoratore è stato interrogato in merito alla abitudine tabagica, consumo di alimenti contenenti acido sorbico e esposizione extraprofessionale a benzene. I valori medi degli indicatori biologici di esposizione sono stati: t,t-MA 88±94,1 mcg/g cr, fenoli 17,7±2,9 mg/g cr, benzene ematico 25,4 ±4,3 ng/l. Non si sono riscontrate differenze statisticamente significative tra i " blue collar" e i "white collar" relativamente al dosaggio di t,t-MA, fenoli, benzene ematico, all'esposizione extralavorativa a benzene, all'abitudine tabagica, al consumo di alimenti contenenti acido sorbico. Si è evidenziata una correlazione significativa tra il t,t-MA e il numero di cibi contenenti acido sorbico (r=0,87). I risultati confermano che il t,t-MA sembra incapace di distinguere i lavoratori esposti, a basse concentrazioni di benzene, dai lavoratori non esposti.

**Parole chiave:** acido t,t-muconico; monitoraggio biologico; raffineria petrolchimica.

### *BIOLOGICAL MONITORING IN OIL REFINERY WORKERS*

***ABSTRACT.*** *The effectiveness of t,t-muconic acid (t,t-MA) has been investigated as indicator of benzene exposure in workers of an oil refinery. 196 blue collar workers that operate in the field and 25 white collar workers who work in administration have been studied. Workers had not chronic diseases; all workers resulted fit to work. The environmental monitoring, effected with personal and fixed samplers (141 samplings), has shown that benzene air levels were lower than 170 mcg/$m^3$. Biological monitoring was performed with measurements of blood benzene, urinary t,t-MA and urinary phenols. Each worker has been questioned regarding smoking habit, consumption of food containing sorbic acid and non-occupational exposure to benzene. Values of biological index were: t,t-MA 88±94,1 mcg/g cr, phenols 17,7±2,9 mg/g cr, blood benzene 25,4 ±4,3 ng/l. No significant differences were found between blue and white collars respect t,t-MA, phenols, blood benzene, non-occupational exposure to benzene, smoking habit, consumption of food containing sorbic acid. A meaningful correlation was found between the t,t-MA and the ingestion of the number of foods containing sorbic acid (r=0,87). The results confirm that the t,t-MA seems incapable to distinguish occupationally exposed workers, at low levels of benzene exposure, from unexposed.*

***Key words:*** *t,t-muconic acid;biological monitoring;oil refinery.*

## INTRODUZIONE

Il benzene rappresenta uno dei principali inquinanti ambientali dal momento che oltre ad essere largamente utilizzato in processi industriali è componente di benzine ed è presente nei gas di scarico dei motori a scoppio (1, 8). Per la spiccata azione mielotossica, l'utilizzo professionale del benzene è stato regolamentato in maniera da ridurne il livello di esposizione: da valori accettati di esposizione professionale nell'ordine dei 10 ppm mediante il recepimento delle direttive 97/42/CEE e 99/38/CEE - D.Lgs. n. 66 del 25/02/2000 - il limite di esposizione professionale è stato ridotto a 1 ppm. Conseguentemente si è aperta per il medico del lavoro la problematica di come effettuare un corretto monitoraggio biologico dei lavoratori esposti alle attuali concentrazioni di benzene. Nel presente studio abbiamo voluto valutare la validità del dosaggio del t,t-MA come possibile marker di esposizione al benzene considerando i lavoratori di una raffineria di petrolio; il monitoraggio ambientale dei luoghi di lavoro è stato effettuato con 141 campionamenti, utilizzando sia campionatori personali (Dupont mod. Alpha-1 e Zambelli mod Cronos) che fissi (Zambelli e TRC Tecora), con adsorbimento del benzene in fiale di carbone attivo SKC da 200/400 mg.

## MATERIALI E METODI

Sono stati monitorati 221 lavoratori maschi caucasici di età media compresa fra 25 e 60 anni. 196 lavoratori, appartenenti a 10 diversi reparti produttivi, lavoravano prevalentemente in campo sugli impianti, sia in ambienti aperti che in ambienti chiusi; 25 lavoratori, operavano prevalentemente in uffici amministrativi.

Al momento dello studio stavano effettuando lavoro diurno, giornaliero o mattutino. Nessuno dei 25 impiegati si era recato in campo nel giorno dello studio. I soggetti non presentavano patologie croniche di rilievo tali da controindicare il lavoro. Sono stati esclusi coloro che utilizzavano farmaci in maniera continua. A ciascuno lavoratore sono state formulate domande seguendo un questionario già da noi saggiato (9) per valutare eventuali esposizioni extralavorative a benzene, abitudine tabagica e consumo di cibi "interferenti" contenenti acido sorbico, conservante comunemente aggiunto agli alimenti (4), che è stato dimostrato che può essere eliminato in parte sotto forma di t,t-MA (7, 10). È stata inoltre anche indagata l'assunzione di cibi, che non dovrebbero contenere conservanti, quali le verdure fresche, che recenti indagini hanno però visto essere cor-

relati con l'escrezione di ac. t,t- muconico (3). I campioni di urine sono stati raccolti, al termine di un turno lavorativo di otto ore, all'interno di contenitori in policarbonato, nella quantità di 20 ml per campione. Il dosaggio del t,t-MA è stato effettuato con cromatografia liquida ad alta pressione secondo la metodica di Maestri et al. (1995), quello dei fenoli con metodo colorimetrico. Nella stessa giornata i lavoratori sono anche stati sottoposti a prelievo ematico volto a misurare la concentrazione ematica di benzene secondo la metodica gas-cromatografica. Sono stati inoltre dosati nelle urine di fine turno dei fenoli urinari usando il Kit predisposto da AlfaWassermann che segue la metodica di tipo colorimetrico. L'analisi statistica è stata condotta con il software del programma Microsoft Excel (Microsoft, USA).

## RISULTATI

Il monitoraggio ambientale del benzene nelle diverse aree della raffineria ha sempre evidenziato valori minori di 150 mcg/$m^3$, tranne che in un'area del laboratorio dove si sono evidenziati 170 mcg/$m^3$. Nessuno dei lavoratori aveva dovuto far uso, durante la giornata in cui si è svolto il campionamento, di maschere con filtro o respiratori; non si sono neanche avuti imbrattamenti con prodotti chimici. Tutti gli addetti alla produzione avevano usato regolarmente dispositivi di protezione individuale ed avevano seguito le consuete procedure lavorative. La maggior parte dei lavoratori risiedeva in aree a non elevata densità di traffico veicolare, nessuno aveva consumato bevande alcoliche tali da presumere un'assunzione di alcool maggiore di 40 g. Coloro che avevano fumato nelle ultime 24 ore erano anche distribuiti omogeneamente in tutti i gruppi lavorativi. Allo stesso modo, il consumo di cibi che possono aver contenuto acido sorbico consumato nelle 24 ore precedenti il prelievo non si distribuiva in maniera diversa tra i lavoratori dei diversi reparti. La concentrazione dei fenoli urinari è sempre stata al di sotto di 50 mg/g di creatinina (valore medio 17,7±2,9 mg/g creatinina). I risultati relativi al dosaggio dell'acido t,t-MA urinario (valore medio 88±94,1 mcg/g creatinina) non mostrano differenze statisticamente significative tra i vari reparti. La benzenemia è risultata sempre risultata <50 ng/l; solo due lavoratori hanno presentato un valore di 70 ng/l. Abbiamo studiato le correlazioni lineari tra il t,t-MA e il benzene ematico (r=0,14) e tra il t,t-MA e il consumo di cibi interferenti (r=0,87). Si evidenzia un rapporto proporzionale tra il t,t-muconico e il numero di cibi conservati consumato, mentre non sembra esserci correlazione linere tra t,t,-muconico e benzene ematico. A tal proposito abbiamo correlato il t,t-muconico con i fenoli urinari: non si è osservata una correlazione significativa lineare (r=0,26) tra i fenoli e il t,t-MA.

## DISCUSSIONE

I risultati confermano, così come riscontrato in altri studi (2, 5) che il t,t-MA, misurato nelle urine di fine turno lavorativo, sembra incapace di distinguere soggetti professionalmente esposti, a bassi livelli di esposizione a benzene, dai non esposti. Infatti le abitudini alimentari ed in particolare il consumo di cibi conservati, abitualmente addizionati con acido sorbico, influenzano la quantità di t,t-MA escreta nelle urine (7, 10). Risulta difficile poter quantificare l'acido sorbico ingerito, ma sicuramente è ben difficile seguire una dieta sicuramente priva di questo conservante dal momento che tutti i soggetti hanno riferito di aver consumato almeno un cibo in grado di contenere acido sorbico. Pertanto la quota di acido sorbico ingerita con gli alimenti e la quota di benzene a cui ci si trova esposti per motivi non professionali costituiscono, a nostro avviso, due fattori talmente rilevanti da mascherare la quota di benzene che, assorbita per motivi professionali durante esposizioni inferiori a 1 ppm, viene metabolizzata in t,t-MA.

## BIBLIOGRAFIA

1) Brugnone F, Perbellini L, et al.: Blood and urine concentrations of chemical pollutants in the general population: Med Lav 85(5): 370-389, 1994.
2) Buratti M, Pellegrino O, Valla C: Monitoraggio biologico dell'esposizione ambientale a benzene in addetti alla vigilanza urbana. Med Lav 88: 208-219; 1997.
3) Cassano F, Ferri GM, et al.: Monitoraggio ambientale e studio dei determinanti dell'acido t,t-muconico nel monitoraggio biologico di lavoratori esposti a basse dosi di benzene. Med Lav Erg 28 (3): 393-394, 2006.
4) Eigenmann G, Ubaldini I: Nuovo dizionario di merceologia e chimica applicata. Milano. Hoplei Ed, 1997.
5) Lagorio S, Crebelli R, et al.: Methodological issues in biomonitoring of low level exposure to benzene. Occup Med 48: 497-504, 1998.
6) Maestri L, Ghittori S, et al.: Il dosaggio dell'acido trans,trans-muconico urinario a basse concentrazioni. La medicina del lavoro 86: 40-49, 1995.
7) Medeiros A, Bird M: Potenzial Biomarker of benzene exposure. Journal of Toxicology and Enviromental Health 51: 519-539, 1997.
8) Ong C N, Kok P W, et al.: Biomarkers of exposure to low concentrations of benzene: a field assessment. Occupational and Enviromental Medicine 53: 328-333, 1996.
9) Valentino M, Rapisarda V, et al.: Acido trans,trans-muconico: monitoraggio degli esposti a benzene in una raffineria, indagine preliminare. Lavoro e Medicina 1: 25-32, 2002.
10) Weaver VM, Buckley T, Groopman Jd.: Lack of specificity of trans,trans-muconic acid as a benzene biomarker after ingestion of sorbic acid-preserved foods. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 9: 749-755, 2000.

# SESSIONE ERGONOMIA

## P-01

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MOVIMENTI RIPETITIVI DELL'ARTO SUPERIORE IN ADDETTI ALLA RIFINITURA DI VETRI PER AUTOVEICOLI

C.R.N. Corrao[1], G. Talarico[2], A. Varone[2]

[1] *Dipartimento di Medicina Sperimentale dell'Università degli Studi "La Sapienza" di Roma*
[2] *Azienda Sanitaria Locale (ASL) 12 - Lazio*

**Corrispondenza:** Carmela Romana Natalina Corrao, via Silvio Pellico 16 - 00195 Roma - e-mail: Carmela.Corrao@uniroma1.it

**Parole chiave:** movimenti ripetitivi, arti superiori, metodo OCRA.

***ANTIBLASTIC DRUG EXPOSURE: STATISTICAL ANALYSIS OF THE DATA COMING FROM ENVIRONMENTAL MONITORING OF A SITE DEVOTED TO DRUG PRODUCTION.***

***ABSTRACT.*** *The aim of the study was to evaluate risk associated with biomechanical overload of the upper limbs in workers exposed to repetitive movements, employed to the finishing of glasses for motor vehicles.*

*The risk assessment was performed using the OCRA method (OCRA index for every worker and Check-List OCRA for every workstation) and the results have been distributed for exposure levels.*

*Altogether the results suggested the existence of risk associated with repetitive movements of the upper limbs and different risk classes (high, medium, light, very light). OCRA index and Check-List OCRA values showed together high risk in the workers with age and employment duration great (respectively 20,68% e 27,58% of workers), with especially involvement of the women, employed to jobs with high frequency.*

***Key words:*** *repetitive movements, upper limbs, OCRA method.*

### INTRODUZIONE

Il sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore è in grado di determinare effetti e danni a carico delle diverse componenti strutturali (ossa, muscoli, nervi, tendini) dei distretti anatomici (spalla, gomito, mano, polso) che lo compongono.

Da diversi anni le problematiche relative all'individuazione e stima dei relativi fattori di rischio causali/concausali sono oggetto di particolare attenzione e approfondimento in ambito occupazionale prevenzionistico, a causa del rilievo che le patologie professionali conseguenti avrebbero assunto nei paesi a maggiore sviluppo industriale (2,3,4,7,8,9).

Diversamente definite in ambito scientifico (Work related Muscolo Skeletal Disorders, Work related Upper Limbs Disorders, Cumulative Trauma Disorders, Ripetitive Strani Injuries, Ripetitive Motion Injuries, Occupational Cervico-brachial Disorders, Occupational Overuse Sindrome), le patologie in oggetto presentano sostanzialmente delle connotazioni essenziali:

- sono ad eziopatogenesi multifattoriale;
- sono "work related";
- tra i fattori occupazionali risultano particolarmente influenti (7,8):
  - la presenza di movimenti ripetitivi;
  - l'elevata frequenza e velocità,;
  - l'uso di forza;
  - le posture incongrue;
  - il recupero insufficiente.

Diverse sono le lavorazioni nelle quali sono state frequentemente individuate patologie a carico dell'arto superiore, anche se il procedere delle ricerche in questo ambito investigativo fa a ragione ritenere che altre sono destinate ad aggiungersi (1,3,5,6,10).

Scopo del lavoro in oggetto è quello di valutare l'eventuale presenza di rischi a carico dell'arto superiore in addetti alla rifinitura di vetri per autoveicoli, attraverso l'approfondimento delle modalità di svolgimento del relativo ciclo tecnologico e attraverso la stima quantitativa dei fattori di rischio specifici.

Si ricorda che la rifinitura di vetri per autoveicoli costituisce un ciclo tecnologico con riferimento al quale non risultano approfondimenti scientifici in tal senso. Esso viene effettuato in aziende specifiche e si pone come lavorazione intermedia, che segue alla fase di produzione e precede quella di commercializzazione o fornitura alla catena di montaggio.

### MATERIALI E METODI

La metodologia applicata allo studio in oggetto ha previsto l'articolazione in distinte fasi procedurali:

- ➔ in primo luogo è stato effettuato un approfondimento conoscitivo delle modalità di svolgimento del ciclo produttivo investigato e della relativa organizzazione;
- ➔ successivamente sono stati individuati gli addetti alle diverse fasi lavorative e le relative postazioni;
- ➔ è stato quindi effettuato il calcolo dell'indice di rischio OCRA (OCcupational Repetitive Actions) per ciascun lavoratore ed è stata applicata la Check-List OCRA alle specifiche postazioni lavorative (2,9,10).

Per rilevare le modalità di svolgimento della mansione, indispensabili per valutare le variabili utili per la stima del rischio specifico (azioni tecniche, frequenze, etc.), sono state utilizzate videoriprese, mentre la valutazione dello sforzo percepito è stata effettuata utilizzando la scala di Borg tramite intervista degli addetti, effettuata sempre dallo stesso operatore.

I risultati sono stati quindi distribuiti secondo le classi di valori che individuano le diverse fasce di rischio (10), per attività lavorative e postazioni, per sesso e per classi rappresentate di età anagrafica e di anzianità lavorativa degli addetti.

### RISULTATI

I risultati hanno consentito di individuare che il ciclo si svolge attraverso diverse fasi lavorative (carteggiatura, finitura, nerizzazione, assemblaggio modanature, applicazione pattino, applicazione piastrine, preparazione pista incollaggio lunotto), le cui caratteristiche sono sintetizzate nella Tab. I.

I risultati dell'analisi del rischio eseguita con il metodo OCRA (indice e Check-List), distribuiti per valori delle fasce di rischio e per postazioni lavorative omogenee, nonché per le classi rappresentate di età anagrafica e di anzianità lavorativa degli addetti, sono riportati rispettivamente nelle **Tabb. II, III e IV.**

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Complessivamente l'analisi dei dati conferma l'esistenza di un rischio da movimenti ripetitivi dell'arto superiore per gli addetti alle diverse lavorazioni del ciclo investigato, pur se di diversa entità, come testimoniano i valori degli indici OCRA e i punteggi della Check-List OCRA.

La distribuzione per fasce di rischio dei dati consente di evidenziare che gli indici OCRA e i punteggi della Check-List rilevano entrambi condizioni di maggiore rischio nelle fasi di "carteggiatura", "finitura" (esclusa una postazione), "applicazione piastrine" e "preparazione pista incollaggio lunotto" (esclusa una postazione), mentre nelle altre fasi lavorative evidenziano entrambi appartenenza a fasce di rischio medio, lieve e molto lieve. I dati emersi rilevano discrepanze di appartenenza alle fasce di rischio, tra i valori dell'indice OCRA e i punteggi della Check-List, in una postazione "rifinitura" e nella fase di "nerizzazione".

È emerso che in tutti gli addetti alle diverse lavorazioni l'arto destro è predominante rispetto al sinistro e che ogni addetto svolge sempre la stessa lavorazione.

**Tabella I. Sintesi delle fasi lavorative e relative caratteristiche**

| FASI | LAVORAZIONI | TURNO | N.° POSTAZIONI/ N.° LAVORATORI |
|---|---|---|---|
| ***Carteggiatura*** | Pulizia della pista di incollaggio vetri con molatrice | Unico | 1/1 |
| ***Finitura*** | Rimozione sbavature di poliuretano dai vetri | Unico | 8/8 |
| ***Nerizzazione*** | Nerizzazione dei vetri | Unico | 1/1 |
| ***Assemblaggio modanature*** | Attivazione modanatura, primerizzazione modanatura, imballaggio modanatura, attivazione e primerizzazione vetri | Unico | 1/1 |
| ***Applicazione pattino*** | Assemblaggio (ribaditura) del pattino di scorrimento ai vetri mobili | Doppio | 4/8 |
| ***Applicazione piastrine*** | Applicazione delle piastrine di centraggio sui lunotti | Doppio | 3/6 |
| ***Preparazione pista incollaggio lunotto*** | Preparazione parte perimetrale interna dei lunotti (attivazione, primerizzazione, asciugatura) | Doppio | 2/4 |
| | ***TOTALE*** | | ***20/29*** |

**Tabella II. Sintesi dei risultati OCRA per valori delle fasce di rischio e per postazioni lavorative omogene (T = tempo, U = uomini, D = donne)**

| Lavorazione/ postazione | N.° Addet-ti (sesso) | N.° pezzi/ Peso max pezzo (kg) | T di ciclo (s) | T effet-tivo (m) | T lavoro ripeti-tivo (m) | Indice OCRA (medio) | Pun-teggio Check List (medio) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Carteggiatura* | 1 (U) | 600/ 2,90 | 40 | 450 | 400 | > 9 | > 22,5 |
| *Finitura 1* | 2 (D) | 160/ 2,90 | 130 | 450 | 347 | >9 | > 22,5 |
| *Finitura 2* | 2 (D) | 240/ 2,00 | 98 | 450 | 392 | >9 | > 22,5 |
| *Finitura 3* | 3 (D) | 176/ 1,42 | 106 | 450 | 311 | >9 | > 22,5 |
| *Finitura 4* | 1 (D) | 120/ 7,97 | 150 | 450 | 300 | >9 | 14,1– 22,5 |
| *Nerizza-zione* | 1 (D) | 256/ 2,90 | 50 | 450 | 214 | >9 | 14,1– 22,5 |
| *Assembl. modanat.* | 1 (D) | 432/ 1,42 | 39 | 450 | 281 | 3,6 – 4,5 | 11,1 – 14 |
| *Applicaz. pattino* | 8 (U) | 640/ 4,32 | 30 | 420 | 320 | 4,6 - 9 | 14,1– 22,5 |
| *Applicaz. piastrine* | 6 (U) | 551/ 4,74 | 37 | 420 | 340 | >9 | > 22,5 |
| *Prep.pista incoll. lunotto 1* | 2 (U) | 760/ 4,55 | 26 | 420 | 329 | >9 | > 22,5 |
| *Prep.pista incoll. lunotto 2* | 1 (U) 1 (D) | 760/ 4,55 | 25 | 420 | 317 | 4,6 - 9 | 14,1– 22,5 |

**Tabella III. Sintesi dei risultati OCRA per fasce di rischio e per classi rappresentate di età anagrafica degli addetti**

| Classi di età anagrafica (anni) | N.° soggetti (%) | Indice OCRA | | Punteggio Check List | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Dx (medio) | Sx (medio) | Dx (medio) | Sx (medio) |
| *21 – 30* | 8 (27,58) | > 9 | 4,6 - 9 | 14,1 – 22,5 | 14,1 – 22,5 |
| *31 - 40* | 15 (51,72%) | > 9 | 4,6 - 9 | 14,1 – 22,5 | 14,1 – 22,5 |
| *41 - 50* | 6 (20,68) | > 9 | 4,6 - 9 | > 22,5 | 14,1 – 22,5 |
| *Totale* | 29 (100) | > 9 | 4,6 - 9 | 14,1 – 22,5 | 14,1 – 22,5 |

**Tabella IV. Sintesi dei risultati OCRA per fasce di rischio e per classi rappresentate di anzianità lavorativa degli addetti**

| Classi di anzianità lavorativa (anni) | N.° soggetti (%) | Indice OCRA | | Punteggio Check List | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Dx (media | Sx (media) | Dx (media) | Sx (media) |
| *1 – 5* | 13 (44,82) | > 9 | 4,6 - 9 | 14,1 – 22,5 | 14,1 – 22,5 |
| *6 - 10* | 8 (27,58) | > 9 | 4,6 - 9 | 14,1 – 22,5 | 14,1 – 22,5 |
| *11 - 15* | 8 (27,58) | > 9 | 4,6 - 9 | > 22,5 | 14,1 – 22,5 |
| *Totale* | 29 (100) | > 9 | 4,6 - 9 | 14,1 – 22,5 | 14,1 – 22,5 |

La distribuzione dei soggetti esposti per classi di età anagrafica e di anzianità lavorativa ha evidenziato che gli indici OCRA e i punteggi della Check-List rilevano entrambi condizioni di rischio maggiore nella classe di età anagrafica e di anzianità lavorativa più elevati (rispettivamente 20,68% e 27,58% degli addetti), mentre nelle altre classi evidenziano discrepanze per quanto riguarda la fascia di rischio di appartenenza.

L'analisi dettagliata delle distribuzioni dei dati per sesso ha consentito di rilevare complessivamente valori più elevati a carico del sesso femminile, che è risultato addetto a lavorazioni caratterizzate da frequenza (azioni/minuto) maggiore rispetto a quella relativa alle lavorazioni svolte da soggetti di sesso maschile, quali quelle di finitura.

Lo studio evidenzia in sintesi una realtà lavorativa suscettibile di miglioramenti ergonomico-organizzativi, mirati a limitare esposizione delle maestranze al rischio da Work related Upper Limbs Disorders (UL-WMSDs) e a prevenire l'insorgenza di effetti ad esso riconducibili, effetti cui il Legislatore ha prestato particolare attenzione con l'emanazione del DM del 27 aprile 2004 che include varie patologie dell'arto superiore tra quelle di elevata, limitata e possibile origine lavorativa.

## BIBLIOGRAFIA

1) Colombini D., Occhipinti E., Risultati della valutazione del rischio e del danno in gruppi di lavoratori esposti, in diversi comparti lavorativi, a movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori. Med Lav 2004; 95: 233-246.
2) Colombini D., Occhipinti E., Fanti M. Il metodo OCRA per l'analisi e la prevenzione da movimenti ripetuti. Manuale per la valutazione e la gestione del rischio. Franco Angeli Editore, Milano, 2005.
3) European Agency for Safety and Health at Work. Report on work related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Office for Official Pubblications of the EC, Luxemburg, 1999.
4) Eurostat. Work and health in EU. A statistical portrait. Office for Official Pubblications of the European Communities, Luxemburg, 2004.
5) Gamperiense M., Stigum H. Work related risk factors for muscoloskeletal complaints in the spinning industry in Lithuania. Occup Environ Med 1999; 56: 11-16.
6) Joubrel I., Robineau S., Petrilli S., Gallien P. Muscoloskeletal disorders in iinstrumental musicians: epidemiological study. Ann Readapt Med Phys 2001; 44: 72-80.
7) National Institute for Occupational Sfety and Health (NIOSH). Cumulative Trauma Disorders in the Workplace. U.S. Department of Health and Human Services, Cincinnati (OH), 1995.
8) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Muscoloskeletal Disorders and Workplace Factors. A critical review of Epidemiologic Evidence for WMSDs of the Neck, Upper Extremity and Low Back. U.S. Department of Health and Human Services, Cincinnati (OH), 1997.
9) Occhipinti E. OCRA, A coincise index for the assessment of exposure to repetitive mevements of the upper limbs. Ergonomics 1998; 41: 1290-1311.
10) Occhipinti E., Colombini D. Metodo OCRA: aggiornamento dei valori i riferimento e dei modelli di previsione della frequenza di patologie muscolo-scheletriche correlate al lavoro degli arti superiori (UL-WMSDs) in popolazioni lavorative esposte a movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori. Med Lav 2004; 95: 305-319.

## P-02

# IL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI IN AMBITO SANITARIO

G. Lo Cascio[1], M.L. Caminita[1], P. Marceca[1], N. Lo Cascio[2], D. Picciotto[1]

[1] *Università degli Studi di Palermo - Dipartimento di Medicina Clinica e Patologie Emergenti - Sez. di Medicina del Lavoro, Palermo*
[2] *Ufficio del Medico Competente - AOUP, Palermo*

**Corrispondenza:** Dott. Maria Letizia Caminita Cell: 3287359888 - E-mail: letizia_caminita@libero.it

**RIASSUNTO.** In ambito sanitario la denuncia di ricorrenti sintomatologie a carico degli arti superiori comincia ad assumere caratteristiche comuni a molte categorie di lavoratori, sollevando non poche problematiche riguardanti le interazioni tra queste e gli ambienti di lavoro.

A tale scopo, nell'ambito dell'AOUP di Palermo, sono state individuate alcune categorie lavorative, la cui attività prevede un impegno degli arti superiori per l'utilizzo di strumenti e per la tipologia di movimenti ripetitivi (odontoiatri, ecografisti, endoscopisti).

L'analisi ha riguardato un gruppo di endoscopisti, sia dell'area medica che dell'area chirurgica; i primi con età media ed anzianità lavorativa significativamente più alta rispetto ai secondi. A questi soggetti è stato somministrato il questionario RULA, parzialmente modificato con l'aggiunta di alcuni quesiti finalizzati all'evidenziazione di situazioni ambientali determinanti stress fisici per gli arti superiori correlati alla metodologia di lavoro, all'entità di esami eseguiti, agli ambienti in cui questi venivano effettuati.

Dallo studio condotto è emersa l'esistenza di un rischio di sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori nello svolgimento dell'attività degli endoscopisti meritevole di attenzione, oltre che di interventi correttivi di natura preventiva al fine di evitare contenziosi assicurativi, oltre naturalmente a patologie limitanti l'attività lavorativa.

**Parole chiave:** endoscopisti, sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

### *UPPER LIMB MECHANICAL OVERCHARGE AMONG HEALTH CARE WORKERS*

***ABSTRACT.*** *In medical circle, the disclosure of recurrent symptomatologies on the upper limbs begins to assume characteristics common to many working classes, raising not few problematic issues regarding the interactions between them and the working environment.*

*In the AOUP of Palermo, some working categories were identified, whose activity implicates the upper limbs for instrument use, as well as*

*repetitious movements (odontologists, ultrasonographers, endoscope technicians).*

*The analysis covered a group of endoscopy technicians, both of the medical area and of the surgical one, the first being middle aged and with working seniority significantly higher than the latter. To these people, a RULA questionnaire was given, partially modified with the addition of some questions finalized at pointing out environmental situations that determine physical stresses on the upper limbs, correlated to the working method, to the number of made tests, to the place where they were made.*

*From the study made, it was found that there is high risk of biomechanical overcharge on the upper limbs in the activity of endoscopy technicians. Thus the necessity of preventive corrective measures geared at avoiding on the one hand insurance claims, and on the other, the pathologies which can limit the working activity.*

***Key words:*** *endoscopy technicians, biomechanical overcharge on the upper limbs.*

## INTRODUZIONE

I disturbi e le patologie muscolo-scheletriche degli arti superiori, se causate o aggravate da movimenti e/o sforzi fisici ripetuti in ambiente lavorativo, vengono inquadrate come "lavoro-correlate" e indicate con l'acronimo WMSD o Work-related Muscolo-Skeletel Disorders.

Con tale termine si intende sottolineare la differenza esistente tra "malattie professionali specifiche" per le quali è riscontrabile una relazione causa effetto diretta tra condizione lavorativa e malattia, e patologie occupazionali muscolo-scheletriche. [2]

L'OMS (WHO 1985) descrive le "malattie correlate con il lavoro" come multifattoriali; l'ambiente di lavoro e le modalità esecutive dello stesso possono contribuire in maniera significativa al loro manifestarsi, ma rappresentano solo due delle numerose cause.[3]

Attualmente in Italia, secondo le normative vigenti (INAIL), tali patologie pur non essendo comprese nella lista delle malattie tabellate (TU 1124 del 1965 e DPR 336 del 1994), cominciano ad essere studiate e monitorate per valutare l'entità del rischio, per giungere comunque ad una tutela indennitaria dei lavoratori. Infatti tra il 1996 ed il 2002 vi è stato un notevole incremento di malattie professionali denunciate e riconosciute ripartite tra vari settori produttivi con netta prevalenza di quello metalmeccanico, seguito dal settore tessile/confezione e da quello di lavorazione carni/alimentari, ma sempre più incidente diventa la rischiesta inoltrata anche da altri settori.[4]

Anche in ambito sanitario la denuncia di ricorrenti sintomatologie a carico degli arti comincia ad assumere caratteristiche comuni a molte categorie di lavoratori sollevando non poche problematiche riguardanti le interazioni tra queste e gli ambienti di lavoro.

Ci è sembrato opportuno, quindi, valutare anche in quest'ambito tale fattore di rischio concentrando, in questa prima fase, l'attenzione su alcune categorie professionali apparentemente più a rischio, le cui procedure di lavoro prevedono un impegno particolare degli arti superiori con movimenti ripetitivi e con l'utilizzo di strumenti.[1]

In questo primo lavoro abbiamo riportato i dati riguardanti esclusivamente gli endoscopisti, essendo le altre categorie (odontoiatri, ecografisti) ancora in fase studio.

## MATERIALI E METODI

L'indagine ha riguardato un gruppo di 23 endoscopisti dell'AOUP di Palermo, 6 dell'area medica e 17 dell'area chirurgica, i primi con età media ed anzianità lavorativa significativamente più alta rispetto ai secondi (Tab. I).

Si è ritenuto utile evidenziare in Fig. 1 i punteggi ottenuti dai singoli endoscopisti appartenenti alle due aree e meritevoli di approfondimento. I suddetti dati, infine, sono stati messi in relazione con quelli inerenti i disturbi lamentati dai dipendenti in corso di sorveglianza sanitaria (Fig. 2) e rilevati dal questionario, oltre naturalmente alle diagnosi di certezza formulate in corso sempre di sorveglianza sanitaria o esibite dagli stessi. Non abbiamo tenuto conto, in questa prima fase, di altre patologie o disturbi lamentati, non inerenti lo scopo del nostro studio.

## DISCUSSIONE

L'analisi dei dati, pur in considerazione dei limiti posti dall'esiguità del campione, evidenzia che l'attività in atto svolta da quanti effettuano endoscopie può dare luogo a patologie degli arti superiori inquadrabili nel contesto delle patologie "lavoro correlate".

**Tabella I**

| | N. sogg. | Età media | A.L. Media |
|---|---|---|---|
| Area medica | 6 | 48 | 22 |
| Area chirurgica | 17 | 44,2 | 16 |

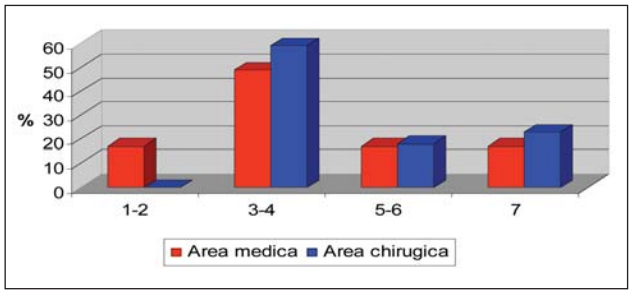



**Figura 1**

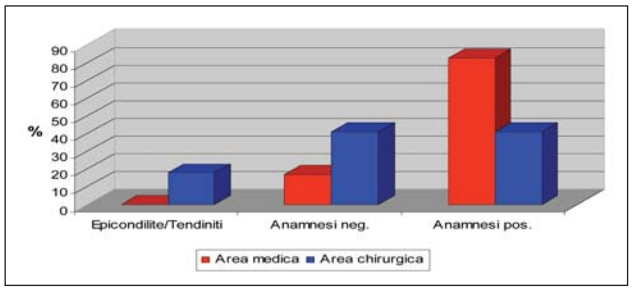



**Figura 2**

Su 23 endoscopisti complessivamente esaminati, 6 dell'area medica e 17 dell'area chirurgica, il 18% di questi ultimi documentava la presenza di epicondilite/tendinite agli arti superiori, mentre anamnesticamente i disturbi a carico di tali distretti erano percentualmente più rilevanti (83%) negli appartenenti all'area medica (Fig. 2). Ciò potrebbe essere imputabile ad alcune caratteristiche non perfettamente ergonomiche dell'ambiente di lavoro, alla differenza del numero di giornate lavorative tra le due aree nell'arco della settimana, cinque nell'area medica e tre nell'area chirurgica.

I punteggi RULA (Fig. 1), oltre a confermare la presenza in alcuni casi di situazioni patologiche che richiedono una immediata soluzione, documentano la necessità di ulteriori osservazioni della metodologia di lavoro e l'apporto di modifiche ergonomiche ed ambientali.

Un dato di particolare rilievo è quello riguardante il 23% (Fig. 1) di soggetti con livello 7 dell'area chirurgica che, unitamente all'alta percentuale relativa di patologie dell'arto superiore, sono indice di un impegno particolare dei chirurghi. Ciò può essere correlato sia all'attività di sala operatoria che al numero di endoscopie, che pur essendo sovrapponibile a quello dell'area medica se ne differenzia per l'arco di tempo in cui sono effettuate.

In conclusione, dallo studio condotto è emersa l'esistenza di un rischio di sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori nello svolgimento dell'attività degli endoscopisti meritevole di attenzione, oltre che di interventi correttivi di natura preventiva al fine di evitare che in relazione agli indirizzi odierni potrebbero dar luogo a contenziosi assicurativi, oltre naturalmente a patologie limitanti l'attività lavorativa.

## BIBLIOGRAFIA

1) Linee guida per l'individuazione ed il controllo delle patologie nei lavoratori esposti a rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori e da movimentazione manuale dei carichi
2) Russo A.,Vimercati L., Bisceglia L., De Nichilo G., Lo Izzo A., Assennato G. " Sindrome del tunnel carpale (STC) bilaterale e sindrome canalicolare dei gomiti conseguenti a sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: un caso clinico". 68 Congresso Nazionale della Società Italiana di Medicina del lavoro ed Igiene Industriale, Parma Ottobre 2005.
3) ww.inail.it/repository/ContentManagement/node/N1359902616/Arti superiori_Bella.doc Il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori nella lavorazione a mano dei sigari. Emilia Vanni-sovraintendenza Medica Regionale INAIL Toscana. Riccardo Pera-INAIL Lucca.
4) www.inail.it/prevenzione rischio/prevenzioneprodotti/traumi/capitolo5/modelli.html.

**P-03**

# ERGONOMIA PARTECIPATIVA COME STRUMENTO PER LA VIGILANZA SUGLI INFORTUNI

L. Bevilacqua[1], A. Del Piano[4], B. De Matteis[1], E. Luciani[1], L. Magnavita[3], F. Mammi[1], M. Presto[1], N. Pupp[1], K. Roccia[1], N. Magnavita[2]

*(1) ASL RMF, Civitavecchia, (2) Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università Cattolica, Roma (3) Ford Italia, Roma, (4) CPC Compagnia Portuale Civitavecchia*

**Corrispondenza:** Liliana Bevilacqua diprev.civ@aslrmf.it

**RIASSUNTO.** La vigilanza della attività portuali nel porto di Civitavecchia (ASL RMF) è stata imperniata su tecniche di ergonomia partecipativa finalizzate al controllo e alla rimozione della cause di infortunio.

Gli infortuni sono stati studiati mediante piccoli gruppi partecipativi; come esempio viene esposto il caso delle operazioni di rizzaggio/derizzaggio.

Il lavoro in gruppo ha incoraggiato i lavoratori a mettere a punto proposte ergonomiche, o di modificazione dell'organizzazione del lavoro. I lavoratori hanno formulato suggerimenti che sono stati trasferiti al management per l'applicazione.

L'approccio partecipativo alla prevenzione degli infortuni risulta uno strumento utile per l'educazione alla sicurezza e per il miglioramento ergonomico.

**Parole chiave:** Infortunio professionale. Vigilanza. Ergonomia partecipativa. Attività portuali.

***THE PARTICIPATORY APPROACH TO INJURY PREVENTION APPEARED TO BE AN USEFUL TOOL OF SAFETY EDUCATION AND ERGONOMIC IMPROVEMENT***

***ABSTRACT.*** *Participatory techniques have been adopted in vigilance of Civitavecchia's port activities, in order to control and remove injury causes.*

*Injuries were studied by small participatory groups of port workers. As an example, seafastening operations were analyzed.*

*The project team encouraged the workers to design ergonomic measures, or to modify work organization. Workers made suggestions and presented their points of view, that were reported to management for implementation.*

***Key words:*** *Occupational injury. Participatory ergonomics. Vigilance. Port work.*

## INTRODUZIONE

L'attività di vigilanza sugli infortuni non si esaurisce nel momento statistico o in quello sanzionatorio, ma deve fornire lo stimolo per la realizzazione di efficaci misure di prevenzione. L'ergonomia partecipativa è un metodo flessibile per ottenere risultati apprezzabili nel campo in continua evoluzione della salute e sicurezza dei lavoratori, ed è stato per questo adottato dal servizio di prevenzione (Spresal) della ASL RMF come metodo di scelta per l'identificazione dei problemi e l'elaborazione delle soluzioni a carattere preventivo.

## METODO

La metodologia dell'azione di ergonomia partecipativa [1-8] dipende dallo specifico contesto organizzativo e produttivo, e deve conseguentemente essere adattata ad ogni singola situazione. Le differenti fasi del progetto partecipativo tendono a decorrere in parallelo e in modo iterativo piuttosto che in ordine gerarchico. Sotto il profilo logico è comunque possibile distinguere una prima fase, che segue immediatamente alla segnalazione dell'infortunio, nella quale i tecnici dello Spresal, unitamente agli addetti del servizio di prevenzione aziendale, raccolgono le informazioni relative al sinistro che potranno poi servire a fini statistici e per la ricerca delle cause determinanti, effettuata usualmente mediante un metodo "ad albero delle cause" (Sbagliando s'impara, *root cause analysis*, ecc). Si procede quindi alla costituzione di un gruppo di "esperti", comprendente personale di diverso livello, ma con diretta conoscenza della lavorazione in cui è occorso l'infortunio.

L'identificazione del problema ergonomico avviene mediante il metodo dell'autoconfronto, in cui il lavoratore è invitato a spiegare il proprio lavoro. La narrazione consente di passare gradualmente dal concreto all'astratto, identificando le possibili cause di errore o malfunzionamento. Il gruppo procede ad elaborare e proporre soluzioni, in modo generalmente dialettico e non lineare. La soluzione accettata viene quindi proposta al management per la sua implementazione, e può divenire oggetto di una specifica prescrizione da parte dell'organo di vigilanza.

A titolo esemplificativo viene esaminata l'esperienza di ergonomia partecipativa nelle attività di derizzaggio dei veicoli imbarcati nel porto di Civitavecchia.

## RISULTATI

Al fine di garantire la sicurezza della navigazione, vengono espletate, a bordo, operazioni volte a stabilizzare il carico sistemato in colli sovrapposti mediante l'impiego di spessori di legno (fardaggio), nel legare, fissare, puntellare solidamente mediante rizze gli oggetti mobili del carico per impedire che si spostino all'interno della stiva o sopra coperta a causa del rollio e del beccheggio durante la navigazione (rizzaggio). L'operazione di derizzaggio rappresenta invece l'attività preparatoria allo sbarco della merce, e consiste nel togliere le rizze precedentemente poste per garantire la stabilità del carico. L'attività di rizzaggio e derizzaggio viene rivolta anche ai veicoli, attraverso l'impiego di dispositivi di bloccaggio di vario tipo (*stacking cones*, *bridgefittings*, *twistlocks*, ad azionamento manuale, semiautomatico o automatico), nonché ai trailers, fissati con catene e tenditori al paiolato della nave. Per l'espletamento di tali attività vengono impiegati tenditori pneumatici, pinze, cesoie, regge e sigilli in acciaio, tasselli in legno e teloni impermeabili, al fine di coprire adeguatamente la merce garantendone l'integrità anche sotto attacco di agenti atmosferici.

Dall'analisi dell'andamento infortunistico nel porto, risulta che l'operazione "carico/scarico autovetture" è tra quelle a maggior rischio.

In data 14/04/2007 si è verificato un infortunio sul lavoro in questa operazione nella fase di derizzaggio dei veicoli. Il danno per l'operatore è consistito in fratture multiple alla mano dx colpita dalla catena di rizzaggio.

L'organo di vigilanza ha stimolato la formazione di un gruppo partecipativo, composto dal lavoratore infortunato, da suoi colleghi di lavoro, da un rappresentante sindacale e dal dirigente con competenza specifica nelle operazioni in questione.

I lavoratori hanno descritto le attività lavorative, indicando le possibili deviazioni dalle procedure corrette e segnalando i momenti di possibile pericolo.

L'analisi delle cause dell'infortunio ha indicato che l'energia elastica accumulata in fase di rizzaggio del mezzo all'imbarco, in condizioni verosimilmente di non perfetto frenaggio del mezzo, si è liberata con un colpo di frusta della catena durante l'operazione di derizzaggio. In questa fase, forse a causa della scarsa illuminazione e della fretta, l'operatore non è stato in grado di percepire l'insufficiente grado di avvitamento del tornichetto. Il tornichetto o arridatoio (*turnbuckle*) è una speciale attrezzatura metallica idonea a tesare cavi o catene; è costituito da un corpo centrale di forma allungata, nelle cui estremità si avvitano due aste filettate in senso opposto l'una all'altra e con alle estremità un gancio o un golfare.

Le procedure proposte dagli stessi lavoratori per prevenire il ripetersi di incidenti, generalmente semplici e non particolarmente onerose, comprendevano: il miglioramento della formazione degli operatori dei porti di partenza, finalizzata ad eseguire in modo ottimale le operazioni di rizzaggio, evitando la tensione eccessiva delle catene e il frenaggio scorretto dei mezzi; l'adozione di particolare cautela nell'operazione di derizzaggio, che non deve essere eseguita a mani nude e senza preventiva verifica della tensione del sistema; l'uso di un dispositivo meccanico che consenta di effettuare lo sgancio del tornichetto senza chinarsi su di esso e quindi mantenendo il viso e il tronco ad una certa distanza; la verifica dell'adesione dei lavoratori alle corrette procedure di derizzaggio, che prevedono tra l'altro la preventiva verifica della tensione del sistema. È stato inoltre proposta la progettazione e lo sviluppo di un dispositivo di sicurezza da applicare localmente al sistema catena-tornichetto, in parallelo al tornichetto, in grado di ammortizzare l'eventuale energia residua accumulata, ad esempio provocando la tensione di una molla di adeguata di adeguata costante elastica. La proposta è stata trasmessa alle aziende produttrici di sistemi di rizzaggio.

## DISCUSSIONE

La sicurezza nelle attività portuali è regolamentata dal Decreto Legislativo 27 luglio 1999, n. 272 "Adeguamento della normativa sulla sicurezza e salute dei lavoratori nell'espletamento di operazioni e servizi por-

tuali, nonché di operazioni di manutenzione, riparazione e trasformazione delle navi in ambito portuale, a norma della legge 31 dicembre 1998, n. 485", pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 185 del 9 agosto 1999 - Supplemento Ordinario n. 151, che stabilisce i compiti del datore di lavoro in materia di sicurezza (elaborazione del documento di sicurezza, prevenzione incendi, pronto soccorso, formazione dei lavoratori), e fornisce le principali disposizioni inerenti le operazioni e i servizi portuali. Tale decreto, all'art. 35, c. 1b, prevede che i veicoli siano rizzati in modo sicuro, punendo con la pena dell'arresto sino a due mesi o con l'ammenda da lire cinquecentomila a lire due milioni le eventuali violazioni.

Compito dell'organo di vigilanza è quello di verificare che l'applicazione di tali disposizioni in materia di sicurezza si traduca in un effettivo controllo delle condizioni di rischio.

L'applicazione dei gruppi di ergonomia partecipativa può egregiamente consentire tale verifica e soprattutto consente la diretta partecipazione dei lavoratori interessati alla messa in opera di procedure sicure.

In luogo di sofisticate analisi ergonomiche, generalmente non alla portata dei gruppi partecipativi, i lavoratori hanno proposto misure procedurali e dispositivi tecnici finalizzati a prevenire gli infortuni che avevano indotto l'intervento di vigilanza. Tali proposte sono state sottoposte al management per vagliarne l'applicabilità e curarne l'implementazione, eventualmente in concorso con le aziende del settore.

Il lavoro nei gruppi ha rappresentato per tutti i partecipanti una occasione di confronto e di crescita culturale, che può iscriversi a pieno titolo nell'ambito della formazione continua sulla sicurezza e salute sul lavoro.

## BIBLIOGRAFIA

1) Haines HM, Wilson JR, Vink P, Koningsveld E. Validating a framework for participatory ergonomics. Ergonomics 2002; 45: 309-327.
2) Hignett S, Wilson JR, Morris W. Finding ergonomic solutions-participatory approaches. Occup Med 2005; 55: 200-207.
3) Jensen PL, Alstrup L, Thoft E. Workplace assessment: a tool for occupational health and safety management in small firms? Appl Ergon 2001; 32: 433-40.
4) Kuorinka I. Patry L. Participation as a means of promoting occupational health. Int J Industrial Ergonomics 1995; 15: 365-370.
5) Kuorinka I. Tools and means of implementing participatory ergonomics. Int J Industrial Ergonomics 1997; 19: 267-270.
6) Udo H, Yoshinaga F. The role of the industrial medical doctor in planning and implementing ergonomic measures at the workplaces. Int J Industrial Ergonomics 2001; 28: 237-246.
7) Westgaard RH. Work-related musculoskeletal complaints: some ergonomics challenges upon the start of a new century. Applied Ergonomics 2000; 31: 569-580.
8) Zalk DM Grassroots Ergonomics: Initiating an ergonomics program utilizing participatory techniques. Ann Occup Hyg 2001; 45(4): 283-289.

**P-04**

# APPROCCIO PARTECIPATIVO ALLA GESTIONE DEI DISTURBI MUSCOLOSCHELETRICI NEGLI OSPEDALI

N. Magnavita[1], S. Castorina[2], M. Ciavarella[3], A.M. Ciufoli[2], C. Saffioti[3]

*(1) Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma*
*(2) INMI L. Spallanzani, Roma e*
*(3) ASL RMF, Civitavecchia*

**Corrispondenza:** Nicola Magnavita nicolamagnavita@tiscali.it

**RIASSUNTO.** I lavoratori della sanità sono esposti ad un vasto insieme di rischi per l'apparato muscolo-scheletrico: movimentazione manuale di carichi (infermieri, personale ausiliario, operai), posture scorrette (tecnici di laboratorio, medici e chirurghi, infermieri, operai), movimenti ripetitivi (impiegati, operai, tecnici).

È stato proposto un programma integrato per la gestione dei disturbi muscolo-scheletrici (MSD) in tre aziende sanitarie. Un programma di azione, comprendente la modificazione su base partecipativa dei posti di lavoro e delle procedure operative, e l'identificazione precoce e il trattamento dei casi di MSD è stato realizzato in ciascuna delle strutture ospedaliere, sulla base di una approfondita valutazione dei rischi.

I programmi di ergonomia partecipativa si sono rivelati efficaci nel ridurre le assenze dal lavoro e la prevalenza di lavoratori con limitazioni dell'idoneità lavorativa, e nell'aumentare i livelli di soddisfazione tratta dal lavoro.

**Parole chiave:** ergonomia partecipativa, lavoratori della sanità, disturbi muscolo-scheletrici.

***PARTICIPATIVE APPROACH TO THE IN HSPITAL MANAGEMENT OF MUSCOLOSKELETAL DISORDERS***

***ABSTRACT.*** *Health care workers are exposed to a wide range of musculo-skeletal hazards: manual loading (nurses, ancillary personnel, blue-collars), body posture (technicians, physicians, nurses, blue-collars), repetitive motions (clerks, blue-collars, technicians).*

*An integrated management approach to tackle musculoskeletal disorders (MSDs) was proposed in three health care organizations. An action programme, including participatory modification of tasks and jobs, and early identification and treatment of MSDs cases has been implemented, following a proper assessment of the hazards and risks.*

*Participatory ergonomics programs proved to be effective in reducing absence rate and prevalence of workers with reduced work capacity, and in increasing workers' job satisfaction.*

***Key words:*** *participatory ergonomics, health care workers, muscoloskeletal disorder.*

## INTRODUZIONE

L'ergonomia partecipativa consiste nel coinvolgimento dei lavoratori nella programmazione e nel controllo di una parte significativa delle proprie attività lavorative, con sufficienti conoscenze e discrezionalità da ottenere risultati ergonomicamente apprezzabili. Nella complessa realtà delle attività ospedaliere, in cui virtualmente tutte le categorie professionali sono esposte a fattori di rischio per il sistema muscoloscheletrico, quali movimentazione manuale di pazienti e carichi, posture scorrette, movimenti ripetitivi, i principi dell'ergonomia partecipativa trovano applicazione elettiva.

## MATERIALI E METODI

L'approccio partecipativo alla ricerca di soluzioni ergonomiche è stato applicato a tre aziende sanitarie: (A) l'Istituto Nazionale Malattie Infettive Lazzaro Spallanzani di Roma; (B) l'Azienda Sanitaria Locale Roma F, comprendente gli Ospedali San Paolo di Civitavecchia e S. Padre Pio di Bracciano; (C) il Policlinico Gemelli di Roma. In ciascuna di tali strutture è stato elaborato un programma pluriennale per la promozione dell'ergonomia partecipativa nei posti di lavoro e per la identificazione e trattamento dei disturbi muscolo-scheletrici. La prima fase del piano consiste nell'identificazione e valutazione dei rischi e nella formazione dei lavoratori, che vengono istruiti anche circa le modalità di partecipazione alla prevenzione dei rischi. La seconda fase comporta l'implementazione delle soluzioni proposte, l'identificazione ed il trattamento dei lavoratori con problemi clinici e la verifica dei risultati.

Il piano è stato avviato nel 2003 nell'Azienda A, nel 2006 nella B, nel 2007 nella C.

### Descrizione del programma

L'ergonomia partecipativa può essere definita come l'uso di tecniche partecipative nella gestione delle problematiche ergonomiche dei luoghi di lavoro [4]. La partecipazione dei lavoratori, ossia il loro coinvolgimento nella pianificazione e nel controllo delle proprie attività, con sufficienti conoscenze e capacità da influenzare processi e risultati, così da migliorare l'adattamento al lavoro e la qualità del lavoro, rappresentano la sola modalità percorribile per migliorare il lavoro in un sistema a risorse limitate.

La metodologia partecipativa in ciascun caso specifico dipende dal contesto sociale, organizzativo ed economico in cui ci si trova ad operare. Sotto questo profilo le aziende sanitarie, caratterizzate come sono da carenza di risorse economiche, rigidità delle categorie lavorative, inadeguatezza dei flussi informativi, elevata gerarchizzazione, sovrabbondanti vincoli normativi, rappresentano un banco di prova particolarmente impegnativo. Per questa ragione abbiamo scelto un modello combinato, in cui le differenti fasi del progetto partecipativo tendono a decorrere in modo iterativo e parallelo piuttosto che in modo logico.

Il modello finale risulta da una combinazione di approcci diversi. La fase preliminare, educativa, ha adottato un approccio tradizionale del tipo top-down, nel quale il flusso informativo è stato diretto dal management e dal medico competente ai lavoratori. I casi di malattia e gli infortuni muscoloscheletrici hanno richiesto un approccio bottom-up, nel quale la consultazione individuale dei lavoratori ha fornito suggerimenti e punti di vista, che sono stati riportati al management e discussi in commissioni formalizzate. I casi clinici di MSDs sono stati diagnosticati e trattati all'interno della struttura, orientando specificamente il trattamento al recupero della capacità lavorativa. Alcuni compiti lavorativi specifici sono stati studiati mediante l'analisi per piccoli gruppi partecipativi, come proposto da vari autori [7,8,11].

I piccoli gruppi si sono concentrati sulla ricerca di misure pratiche, semplici e a basso costo. Il piccolo team costituito per affrontare i problemi ergonomici ha il medico competente (MC) come figura centrale. Il MC diventa un facilitatore, un leader piuttosto che un attore. Egli supervisiona l'attività del gruppo senza interferire nel processo decisionale e senza scegliere gli argomenti da affrontare. Il lavoro in team incoraggia i lavoratori a definire interventi ergonomici o a modificare l'organizzazione del lavoro.

L'analisi dei problemi è solitamente molto meno organizzata che in un progetto convenzionale. Il piccolo gruppo partecipativo può avere difficoltà ad usare complessi metodi di analisi. Una particolare attenzione va rivolta all'analisi del lavoro e delle attività e al bilanciamento dei ruoli dello specialista e degli operatori nell'implementazione ergonomica. La produzione di soluzioni è una fase critica che si basa sull'esperienza quotidiana dei membri del gruppo partecipativo e, in minor misura, sul giudizio dell'esperto.

Nell'insieme del progetto partecipativo, si possono distinguere varie fasi.

La prima, consiste nell'educare i lavoratori sulle cause dei MSDs nel luogo di lavoro, trasmettendo tra l'altro i dati relativi alla valutazione dei rischi che riguardano l'apparato muscolo-scheletrico, consistenti nella valutazione con il metodo MAPO delle diverse aree lavorative. La tecnica di valutazione MAPO, semiquantitativa, aiuta ad identificare le aree di maggiore interesse al fine della realizzazione degli interventi ergonomici. Una adeguata formazione dei lavoratori facilita lo sviluppo di miglioramenti ergonomici da parte dei lavoratori stessi nelle fasi successive. L'essenza di un processo partecipativo è l'apprendimento. I lavoratori acquisiscono tecniche specifiche sul tema di interesse e imparano a comunicare le loro esperienze e conoscenze superando i vincoli delle diverse categorie professionali.

In questa fase vengono proposti ai lavoratori alcuni semplici principi ergonomici. In particolare i lavoratori vengono istruiti ad evitare sforzi di sollevamento eccessivi e posture scorrette o movimenti ripetitivi. Si dà la preferenza a metodi pratici e applicabili piuttosto che a principi teorici, così da stimolare la spontanea ricerca di miglioramenti nel posto di lavoro. La soggettività dei lavoratori viene estesamente indagata, mediante questionari somministrati in occasione delle visite mediche periodiche. Nelle visite mediche, particolare attenzione viene posta alla ricerca di segni e sintomi precoci di interessamento dell'apparato muscoloscheletrico.

Nella seconda fase la realizzazione di piccoli gruppi partecipativi consente di proporre e realizzare miglioramenti ergonomici in specifici settori o compiti lavorativi. Il primo passo è generalmente l'identificazione del problema, che può essere ottenuta con il metodo dell'auto-confronto, cioè invitando il lavoratore a descrivere dettagliatamente il proprio lavoro; in questa fase, può essere utile l'ausilio di una video registrazione. L'atto di descrivere il proprio lavoro aiuta ad approfondire il contenuto cognitivo del lavoro, passando dall'episodio concreto all'astratto. Questa tecnica è preferibile a più complesse analisi ergonomiche, che un gruppo partecipativo può avere difficoltà a utilizzare. Le soluzioni per i problemi ergonomici devono essere pratiche e concrete, ma anche applicabili ad altre situazioni e quindi generalizzabili.

## RISULTATI

L'esame della soggettività ha indicato la presenza di una quota rilevante di disturbi a carico dei diversi distretti corporei e ha confermato l'associazione dei sintomi con elevati livelli di job strain e bassi livelli di sostegno sociale [9].

I lavoratori hanno partecipato all'elaborazione di soluzioni ergonomicamente valide e praticabili.

I lavoratori assistiti dal programma di prevenzione hanno effettuato un numero di assenze dal lavoro significativamente minore rispetto a coloro che sono stati assistiti all'esterno della struttura. Nell'azienda A, dopo il primo triennio di applicazione del programma, si è registrata una riduzione altamente significativa della percentuale di lavoratori con limitazione della capacità lavorativa specifica [9].

## DISCUSSIONE

L'ergonomia partecipativa si può ormai considerare un settore maturo, che è evoluto dagli iniziali progetti concettuali alla messa in opera di applicazioni specifiche e quindi alla implementazione e valutazione di programmi.

Le modalità secondo cui può svilupparsi un progetto di ergonomia partecipativa sono le più varie: si va dal classico approccio gerarchico, consistente nella diffusione di informazioni dal management ai lavoratori, alla raccolta di informazioni ed esperienze dai lavoratori, alla consultazione dei lavoratori, o a quella di loro rappresentanti nell'ambito di comitati formalizzati, fino alla formulazione di decisioni congiunte in accordo fra le parti.

Secondo lo schema proposto da Haines [3], il programma deve essere definito secondo una serie di dimensioni, ordinate in senso gerarchico. Per ciascuna dimensione esiste un certo ambito di variazione. La scelta di una specifica direzione relativamente a ciascuna di tali dimensioni connota il progetto. In tabella I sono sintetizzate le scelte relative al programma da noi realizzato.

Poiché il nostro progetto partecipativo è stato condotto direttamente da medici del lavoro, in esso è stato curato in particolare il miglioramento delle comunicazioni tra tutti gli stakeholders (lavoratori, management, equipe medica) così da migliorare la comprensione dei problemi e la loro correzione. Inoltre, nella fase di rientro al lavoro dei soggetti con dolore subacuto, ci si è adoperati per implementare modificazioni ella domanda di lavoro così da adeguarsi meglio alle capacità lavorative ridotte dei lavoratori. Ciò in analogia con quanto realizzato in esempi della letteratura [4].

La diretta partecipazione dei lavoratori nelle procedure di risoluzione dei problemi si è dimostrata efficace nel migliorare la soddisfazione tratta dal lavoro, nel ridurre i tassi di infortuni, limitare i giorni di malattia e la frequenza dei sintomi muscoloscheletrici [1]. L'adozione di misure ergonomiche ha significativamente migliorato il contenuto del lavoro sotto il profilo fisico e mentale e ha prevenuto il declino della capacità lavorativa [10].

È stato dimostrato che i migliori progetti di ergonomia partecipativa nelle attività sanitarie sono basati su strategie multifattoriali, comprendenti cambiamenti dell'organizzazione del lavoro, delle pratiche e procedure e del design del luogo di lavoro [6]. La successione di (1) identificazione e valutazione del rischio; (2) analisi del rischio; (3) proposta di

**Tabella I. Scelte operative relative ai progetti di ergonomia partecipativa realizzati**

| n | DIMENSIONE | Scelta |
|---|---|---|
| 1 | Formulazione delle decisioni | Consultazioni individuali |
| 2 | Mix dei partecipanti | Operatori |
| 3 | Ritorno | Identificazione dei problemi, produzione di soluzioni, valutazione delle soluzioni, implementazione, controllo |
| 4 | Ruolo dell'ergonomista (Medico Competente) | Inizia e guida il processo |
| 5 | Coinvolgimento | Diretto |
| 6 | Focalizzazione | Formulare equipaggiamenti o compiti, organizzare squadre, formulare politiche o strategie |
| 7 | Livello di influenza | Intera organizzazione |
| 8 | Arruolamento | Volontario |
| 9 | Permanenza | Continuo |

raccomandazioni e (4) loro implementazione) si è rivelata capace di dimezzare gli infortuni e di ridurre di due terzi le giornate di lavoro perse [2]. Un programma quinquennale è riuscito a ridurre di un terzo i giorni di assenza per malattie muscoloscheletriche e gli incidenti [5]. I risultati ottenuti nella nostra esperienza appaiono dunque in linea con quelli della letteratura.

### CONCLUSIONI

La gestione dei disturbi muscolo-scheletrici mediante progetti di ergonomia partecipativa offre rilevanti benefici per i lavoratori e per la struttura ospedaliera.

### BIBLIOGRAFIA

1) Evanoff BA, Bohr PC, Wolf LD. Effects of a participatory ergonomics team among hospital orderlies. Am J Ind Med 1999; 35: 358-365.
2) Fragala G, Santamaria D. Heavy duties. Health Facil Manage 1997; 10:5.
3) Haines HM, Wilson JR, Vink P, Koningsveld E. Validating a framework for participatory ergonomics. Ergonomics 2002; 45: 309-327.
4) Hignett S, Wilson JR, Morris W. Finding ergonomic solutions-participatory approaches. Occup Med 2005; 55: 200-207.
5) Hignett S. Embedding ergonomics in hospital culture: top-down and bottom-up strategies. Appl Ergon 2001; 32: 61-69.
6) Hignett S. Intervention strategies to reduce musculoskeletal injuries associated with handling patients: a systematic review. Occup Environ Med 2003; Vol 60e6 http://www.occenvmed.com/cgi/content/full/60/9/e6
7) Kuorinka I. Patry L. Participation as a means of promoting occupational health. Int J Industrial Ergonomics 1995; 15: 365-370.
8) Kuorinka I. Tools and means of implementing participatory ergonomics. Int J Industrial Ergonomics 1997; 19: 267-270.
9) Magnavita N. Gestione partecipativa dei disturbi muscoloscheletrici negli ospedali. In corso di stampa.
10) Pohjonen T, Punakallio A, Louhevaara V. Participatory ergonomics for reducing load and strain in home care work. Int J Industr Ergon 1998; 21: 345-52.
11) Udo H, Yoshinaga F. The role of the industrial medical doctor in planning and implementing ergonomic measures at the workplaces. Int J Industrial Ergonomics 2001; 28: 237-246.

## P-05

# DISTURBI MUSCOLOSCHELETRICI LOMBARI IN ADDETTI AL VDT: INFLUENZA DELL'ATTIVITÀ SPORTIVA SVOLTA NEL TEMPO LIBERO

M. Bracci[1], N. Croce[1], M. Baldassari[2], M. Amati[1], F. Monaco[3], L. Santarelli[1]

*[1] Medicina del Lavoro, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università Politecnica delle Marche, Ancona*
*[2] Ufficio Medico Competente, Ospedali Riuniti - Torrette di Ancona*
*[3] Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. - Direzione Sanità, U.S.T. Ancona*

**Corrispondenza:** Dr. Massimo Bracci, Dipartimento di Patologia Molecolare e Terapie Innovative, Medicina del Lavoro - Università Politecnica delle Marche - 60020 Torrette di Ancona - Email: m.bracci@email.it

**RIASSUNTO.** Il presente studio trasversale ha valutato la prevalenza di disturbi muscoloscheletrici della regione lombare (DML) in lavoratori addetti all'uso di attrezzature munite di videoterminale (VDT) ponendoli in relazione a fattori lavorativi e ad altre variabili interferenti. I dati sono stati raccolti mediante l'utilizzo di un questionario somministrato a 210 lavoratori di strutture pubbliche.

La prevalenza dei DML è stata del 58,4%, essi correlano significativamente con il sesso femminile, con la presenza di patologie alla colonna vertebrale, con disturbi del sonno e con il grado di stress. Significativamente negativa è la correlazione con lo svolgimento di attività fisica sportiva e con un uso extralavorativo del computer. La regressione logistica multipla, corretta per età e body mass index, indica un odds ratio di DML, se si effettua attività fisica sportiva, di 0,19 (I.C.95% 0,07-0,51); almeno un'ora di sport a settimana è il cut-off per una significativa riduzione della prevalenza dei DML.

La percentuale di lavoratori addetti al VDT che lamenta DML non è risultata significativamente diversa da quella della popolazione generale e non si sono riscontrati fattori lavorativi correlati allo sviluppo dei DML. Il medico del lavoro è tenuto a consigliare agli addetti al VDT l'effettuazione di una moderata attività fisica sportiva nel tempo libero.

**Parole chiave:** disturbi muscoloscheletrici, VDT, attività fisica.

***LOW BACK PAIN IN VDT OPERATORS: IMPORTANCE OF SPORTS ACTIVITIES***

***ABSTRACT.*** *Video display terminal (VDT) operators are required to maintain a sitting position for extended periods of time. This transverse study assessed the prevalence of lumbar musculoskeletal disorders (low back pain, LBP) in a population of VDT operators and related results to occupational factors and other interfering variables. Data were collected using questionnaires administered to 210 public employees. LBP was defined and evaluated using the Standardized Nordic Questionnaire.*

*The prevalence of LBP was 58.4%; it correlated significantly with the female sex, spinal disorders, sleep disturbances and stress levels. There was a significant negative correlation with exercise and sports activities and with leisure time computer use. Multiple logistic regression adjusted for age and body mass index yielded an LBP odds ratio of 0.19 (C.I.95% 0.07-0.51) for sport-practicing subjects. At least one hour of exercise weekly was the cut-off for a significant reduction in LBP prevalence.*

*The proportion of lumbar musculoskeletal symptoms was not significantly different in VDT operators and the general population. None of the occupational variables considered correlated with development of LBP. The occupational physician should recommend VDT operators to devote some leisure time to exercise.*

***Key words:*** *musculoskeletal disorders, computers, physical activity.*

### INTRODUZIONE

L'utilizzo lavorativo di attrezzature munite di videoterminale (VDT) implica il mantenimento di una posizione seduta in grado di provocare nel rachide lombare una tensione prolungata dei muscoli paravertebrali oltre che una scarsa ossigenazione ed un carico improprio sui dischi intervertebrali (1). Le evidenze scientifiche riguardo la possibile associazione fra dolore lombare e lavoro in posizione seduta non sono concordi (2,3) Studi condotti su addetti a VDT indicano un'associazione di disturbi muscoloscheletrici della regione lombare (DML) con un eccessivo carico di lavoro e fattori psicosociali (4,5).

Il presente studio trasversale quantifica la prevalenza di DML in lavoratori addetti al VDT e li pone in relazione a fattori lavorativi e ad altre variabili interferenti.

### PARTECIPANTI E METODI

I dati sono stati raccolti mediante l'utilizzo di un questionario somministrato a 210 lavoratori di strutture pubbliche in occasione della visita medica periodica prevista dalla sorveglianza sanitaria. Le risposte autocompilate del questionario sono state verificate mediante intervista. La rilevazione dei DML è stata effettuata utilizzando lo "Standardized Nordic questionnaire" (6).

Di ogni lavoratore sono stati registrati come fattori professionali: l'anzianità lavorativa, le ore lavorative trascorse davanti al VDT e la tipologia di mansione (postazione fissa oppure intercalata con altre attività d'ufficio); quali fattori interferenti, sono stati considerati il sesso, l'età, il body mass index (BMI), la contemporanea presenza di patologie della colonna vertebrale, lo stress (valutato con il "Rapid Stress Assessment Scale" (7) e con la presenza o meno di disturbi del sonno), l'uso del VDT per hobby e l'effettuazione di un'attività fisica sportiva extralavorativa.

L'elaborazione dei dati è stata condotta utilizzando il software SPSS 15.0 per Windows (SPSS Inc., Chigago, Il, USA); in dettaglio, si è utilizzato il test t di student per il confronto fra medie, il Chi-quadro per il confronto fra percentuali, il Rho di Spearman per la correlazione fra variabili e la regressione logistica multipla corretta per età e BMI per lo studio del contributo dei fattori correlati ai DML.

### RISULTATI

Tutti i lavoratori hanno acconsentito alla compilazione del questionario; il 21,0% è stato escluso dallo studio poiché non è risultato esposto al rischio VDT così come definito dall'art.21 della legge 422/2000. Il

**Tabella I. Caratteristiche del campione stratificato per DML**

| | Anzianità lavorativa (anni) | VDT lavoro (ore) | VDT extralav. (ore) | SESSO | | ETA' (anni) | BMI | Presenza patologie colonna vertebrale | Disturbi sonno | Stress (punti) | Postazione fissa | Attività sportiva | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | M | F | | | | | | | NO | SI |
| DML si | 13,0±5,5 | 5,6±2,0 | 0,29±0,67* | 23%* | 77%* | 41,6±11,4 | 24,0±5,4 | 55,8%** | 51,9%** | 16,5±6,3** | 68,4% | 49,4%* | 50,6%* |
| DML no | 12,7±6,0 | 5,3±1,4 | 0,57±0,80 | 40% | 60% | 39,3±7,6 | 25,2±8,7 | 21,2% | 28,8% | 13,6±5,3 | 56,4% | 19,2% | 80,8% |

* = p<0,05; ** = p<0,01

campione, composto in prevalenza da femmine (71%), aveva un'età media di 40,9±9,9 anni, un BMI medio di 24,5±6,8, un'anzianità lavorativa media di 12,8±5,6 e 5,4±1,8 ore lavorative medie al VDT. Il campione è stato stratificato secondo la positività o meno per i DML, le caratteristiche dei due gruppi sono mostrate in Tabella I.

Un episodio di DML nell'ultimo anno è stato riferito dal 58,4% dei lavoratori. Non si evidenzia nessuna correlazione significativa di essi né con le ore lavorative trascorse davanti al VDT, né con la tipologia di lavoro, né con l'anzianità lavorativa. I DML si correlano invece positivamente con il sesso femminile (p<0,05), con i disturbi del sonno (p<0,01), con il grado di stress (p<0,05) e con la presenza di patologie della colonna vertebrale (p<0,001) mentre si correlano negativamente con l'utilizzo extralavorativo VDT e con l'effettuazione di attività fisica nel tempo libero (p<0,001). Dalla regressione logistica multipla l'Odds Ratio (OR) dei DML, se si effettua attività fisica sportiva nel tempo libero, è di 0,19 (IC95% 0,07-0,51) e se si considera solo il gruppo di lavoratori senza patologie alla colonna vertebrale l'OR scende ulteriormente a 0,04 (I.C.95% 0,08-0,20). Praticare almeno un'ora di attività fisica sportiva a settimana è il cut-off per la significatività nella riduzione della prevalenza dei DML.

## DISCUSSIONE

I risultati di questo studio indicano che la prevalenza di lavoratori addetti al VDT che presentano disturbi muscoloscheletrici lombari è paragonabile a quella della popolazione generale (8).

Tali disturbi si associano con la presenza di patologie della colonna vertebrale (p<0,001) come già ampiamente dimostrato da altri autori (9). La correlazione negativa dei DML con l'utilizzo extralavorativo di VDT richiede ulteriori indagini ma è probabilmente legata a fattori che coinvolgono lo stress e il piacere nell'utilizzo dello strumento di lavoro. I DML non si correlano positivamente né con le ore di utilizzo professionale del VDT, né con l'anzianità lavorativa, né con la tipologia di mansione svolta ma sono piuttosto associati a fattori quali il sesso femminile e lo stress psichico. Pertanto l'influenza dell'attività lavorativa sulla loro insorgenza e sviluppo risulta essere di limitata entità.

Particolarmente interessante e significativa è la correlazione negativa dei DML con l'effettuazione di attività fisica nel tempo libero (p<0,001). Il ruolo svolto dal fitness sulla patogenesi dei DML è multifattoriale e probabilmente legato sia ad un rafforzamento dei muscoli lombari (10) che ad una diminuzione dello stress psichico (11,12).

## CONCLUSIONI

Nell'attesa di ulteriori studi di tipo prospettico, il medico del lavoro, per prevenire i disturbi muscoloscheletrici della regione lombare in lavoratori addetti al VDT, è tenuto a consigliare l'effettuazione di una moderata attività fisica sportiva nel tempo libero.

## BIBLIOGRAFIA

1) Videman T, Battie MC. The influence of occupation on lumbar degeneration. Spine. 24:1164-1168. 1999.
2) Bruce B., Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors, U.S. Department Of Health and Human Services, NIOSH. 1997.
3) Hartvigsen J, Leboeuf-Yde C, Lings S, Corder EH. Is sitting-while-at-work associated with low back pain? A systematic, critical literature review. Scand J Public Health. 28:230-239. 2000.
4) Ye Z, Abe Y, Kusano Y, Takamura N, Eida K, Takemoto T, Aoyagi K. The influence of visual display terminal use on the physical and mental conditions of administrative staff in Japan. J Physiol Anthropol. 26:69-73. 2007.
5) Juul-Kristensen B, Jensen C. Self-reported workplace related ergonomic conditions as prognostic factors for musculoskeletal symptoms: the "BIT" follow up study on office workers. Occup Environ Med. 62:188-194. 2005.
6) Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, Jorgensen K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon. 18:233-237. 1987.
7) Tomei G, Rosati MV, Martini A, Tarsitani L, Biondi M, Pancheri P, Monti C, Ciarrocca M, Capozzella A, Tomei F. Assessment of subjective stress in video display terminal workers. Ind Health. 44:291-295. 2006.
8) Leboeuf-Yde C, Klougart N, Lauritzen T. How common is low back pain in the Nordic population? Data from a recent study on a middle-aged general Danish population and four surveys previously conducted in the Nordic countries. Spine. 21:1518-1525. 1996.
9) Kidd BL, Richardson PM. How does neuropathophysiology affect the signs and symptoms of spinal disease? Best Pract Res Clin Rheumatol. 16:31-42. 2002.
10) Toroptsova NV, Benevolenskaya LI, Karyakin AN, Sergeev IL, Erdesz S. "Cross-sectional" study of low back pain among workers at an industrial enterprise in Russia. Spine. 20:328-232. 1995.
11) Bernaards CM, Jans MP, van den Heuvel SG, Hendriksen IJ, Houtman IL, Bongers PM. Can strenuous leisure time physical activity prevent psychological complaints in a working population? Occup Environ Med. 63:10-16. 2006.
12) Kouvonen A, Kivimaki M, Elovainio M, Virtanen M, Linna A, Vahtera J. Job strain and leisure-time physical activity in female and male public sector employees. Prev Med. 41:532-539. 2005.

## P-06

# VERSIONE IN LINGUA ITALIANA DEL QUESTIONARIO STANDARDIZZATO AUTOCOMPILABILE NORDIC IRSST PER LA RILEVAZIONE DI DISTURBI MUSCOLOSCHELETRICI

R. Ghersi[1,3], S. Martinelli[1], A. Richeldi[2], P. Clerici[2], P. Grazioli[4], F.M. Gobba[1]

*[1] Università di Modena e Reggio Emilia. Cattedra di Medicina del Lavoro*
*[2] Università di Modena e Reggio Emilia. CDL in Fisioterapia*
*[3] Azienda USL Modena. SPSAL nord*
*[4] Reggio Emilia*

**Corrispondenza:** Rinaldo Ghersi SPSAL USL Modena nord - Piazza Ospedale 5, 41012 Carpi - ghersir@libero.it

**RIASSUNTO.** Abbiamo tradotto in lingua italiana il questionario Nordic sui disturbi muscoloscheletrici completato con l'accordo degli Autori presso il canadese IRSST. Il questionario riguarda le regioni corporee cervicale, dorsale, lombare, spalle, gomiti, mani e polsi, anche e cosce, ginocchia, caviglie e piedi ed è stato tradotto per le parti riguardanti i disturbi negli ultimi 12 mesi

La traduzione è stata effettuata in accordo con il metodo raccomandato dall'OMS ed è poi stata sottoposta a test di coerenza interna e stabilità.

Lo strumento, diffuso a livello internazionale in più lingue, si è rivelato appropriato ed affidabile per l'autosomministrazione anche nella versione in lingua italiana.

**Parole chiave:** disturbi muscoloscheletrici lavoro ergonomia questionario nordic.

***THE ITALIAN VERSION OF NORDIC MUSCULOSKELETAL STANDARDIZED QUESTIONNAIRE***

***ABSTRACT.*** *We translated into Italian the Nordic musculoskeletal questionnaire, as completed by Canadian IRSST with Authors' agreement*

*in 2001, according to OMS recommendations. This translation involved the following items: aches and troubles of neck, dorsal region, low back, shoulders, elbows, hands and wrists, hips and thighs, ankles and feet in the last 12 months. The questionnaire was then submitted to reliability and stability tests.*

*The Italian version of the questionnaire, already used in different languages, proved to be suitable and reliable also for self administration.*

***Key words:*** *occupational musculoskeletal disorders ergonomics Nordic questionnaire.*

## INTRODUZIONE

Per l'analisi dei disturbi muscoloscheletrici e per la prevenzione della loro componente lavoro-correlata anche norme tecniche di indirizzo (9) suggeriscono di integrare l'applicazione dei metodi di valutazione più appropriati con indagini sulla prevalenza di disturbi potenzialmente correlabili all'attività nel gruppo di lavoratori. Nelle situazioni ove è già in atto la sorveglianza sanitaria il medico può raccogliere tali elementi eventualmente avvalendosi anche di questionari autosomministrati come elemento anamnestico preliminare. Un problema diverso può porsi, invece, per gruppi di lavoratori non sottoposti alla sorveglianza sanitaria. In questi casi si può ipotizzare l'applicazione di questionari standardizzati autocompilati, adeguatamente validati, purché la presentazione, somministrazione e raccolta avvengano nel pieno rispetto della riservatezza e l'elaborazione sia adeguata (8).

I questionari Nordic sui disturbi muscoloscheletrici, già validati, tradotti ed usati in diverse lingue e culture (5; 7; 10; 15), somministrabili quindi a persone di diversi idiomi, sono risultati generalmente sensibili per individuare priorità, per confronti tra collettivi consistenti di lavoratori e per integrare le valutazioni ergonomiche con elementi di soggettività (6).

In un percorso di ricerca applicata sull'uso di questi strumenti, si è proceduto come primo passo alla traduzione ed alla verifica di affidabilità in lingua italiana del questionario.

## MATERIALI E METODI

Si è curata l'equivalenza concettuale con l'originale, la semplicità e la comprensibilità procedendo. per fasi: traduzione dal francese, revisione esperta, retrotraduzione al francese a cura di due linguisti indipendenti tra loro, elaborazione della versione definitiva, pre-test (1; 3; 11; 12; 14; 16).

Il pre-test ha incluso 40 lavoratori reclutati da aziende e scuole della provincia di Modena, uomini e donne di madrelingua italiana, di diverse età e di differente livello scolastico e socio-economico.

Ai soggetti è stato consegnato il questionario per l'auto-compilazione (test), ritirandolo dopo la compilazione. Dopo una settimana, lo stesso questionario è stato ancora consegnato e ritirato dalle stesse persone (re-test).

Dopo il re-test, i partecipanti sono stati intervistati al fine di identificare eventuali difficoltà, parole non comprensibili, espressioni inaccettabili od offensive, proposte di forme alternative che meglio si adattassero al loro linguaggio.

Sui test è stata verificata l'attendibilità (affidabilità), sia come coerenza interna tra alcune risposte a domande di simile senso nel sommario e nelle parti specifiche di ciascun questionario (test Alfa di Cronbach), sia come stabilità di tutte le risposte a distanza di tempo tra teste e re-test (indici K di Cohen (4; 13).

Il questionario è poi stato somministrato ad un ulteriore campione di 30 pazienti di un Servizio di Medicina Riabilitativa; gli esiti sono stati confrontati con i dati riportati nelle cartelle cliniche dell'istituzione, nell'ottica di una verifica preliminare sul valore predittivo anamnestico dello strumento, tema sul quale esistono studi anche recenti (2; 6).

Il questionario è stato infine somministrato a 97 lavoratori di un'impresa metalmeccanica.

## RISULTATI

La versione italiana del questionario, così come altre versioni in diverse altre lingue, si è rivelata appropriata all'autocompilazione in quanto nel pretest non sono state rilevate né segnalate difficoltà di comprensione.

I test di coerenza interna tra le risposte fornite alle domande del sommario e le risposte corrispondenti ai singoli distretti corporei sono risultati soddisfacenti (indici alfa di Cronbach compresi tra 0,74 e 0,96 con l'eccezione delle domande sulla disabilità della spalla il cui valore – 0,68 – poco si discosta da 0,70 considerato ampiamente accettabile per coerenza).

Anche i test di stabilità della risposta a tutte le 99 domande sui disturbi m muscoloscheletrici tra test e re-test hanno dato risultati soddisfacenti (Kappa di Cohen compresi tra 0,60 e 1; sono stati rilevati K di valore inferiore ma comunque uguali o superori a 0,49 solo per 4 risposte compilate da pochi lavoratori in quanto successive ad una domanda "filtro" ed inerenti la durata di disturbi o della disabilità. In concreto, computando come "assenza di sintomi" le risposte giustamente eluse dopo il filtro, queste risposte raggiungono un livello di stabilità ancora maggiore.

Il confronto tra gli esiti dei questionari e le anamnesi nelle cartelle cliniche di 30 pazienti ha rilevato una buona sensibilità del questionario, in quanto i disturbi e le disabilità nelle diverse regioni corporee segnalate nelle cartelle compaiono tutte nei rispettivi questionari, con l'eccezione di un caso di parestesie all'erto superiore. Dai questionari emergono altri elementi non citati in cartella.

L'ulteriore somministrazione del questionario in 89 lavoratori metalmeccanici ha rilevato una buona coerenza interna per i disturbi, ossia per l'elemento più importante per le finalità del questionario (Alfa di Cronbach compreso tra 0, 83 e 0,91) nonché per le disabilità (Alfa tra 0,70 e 0,86) con l'eccezione delle disabilità di regione dorsale, collo, ginocchio (Alfa rispettivamente tra 0,64 e 0,52) forse per maggior difficoltà nell'esprimere la disabilità in tali regioni e per gli specifici compiti, che ad esempio nel caso studiato non comprendono l'accovacciarsi o l'inginocchiarsi.

## DISCUSSIONE

Lo strumento si è confermato attendibile. Interessanti i primi confronti tra gruppi di lavoratori di diversi reparti o di diversi contesti internazionali, pur tenendo conto di lievi difformità in alcune versioni del questionario, che saranno oggetto di prossime comunicazioni. È in corso la sperimentazione di altri strumenti integrativi autosomministrati per valutare la percezione di parestesie e di eventuali difficoltà in compiti lavorativi.

Si intende procedere con approfondimenti sul valore predittivo del questionario, usato in più lingue per contesti multilinguistici, in relazione agli esiti di corrette valutazione dei rischi, onde valutarne l'utilità nel processo giustificativo della conclusione della valutazione ovvero nella decisione di procedere ad approfondimenti. Si intende inoltre valutarne il valore anamnestico preliminare per la sorveglianza sanitaria.

## BIBLIOGRAFIA

1) Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. Spine. 2000; 25: 3186-91. Review.
2) Bjorksten MG, Boquist B, Talback M, Edling C. The validity of reported musculoskeletal problems. A study of questionnaire answers in relation to diagnosed disorders and perception of pain. Appl Ergon 1999; 30: 325-30.
3) Cinotti R, Novaco F, Pivetti M, Lugli D, Caranci N, De Cicco B. Misurare la qualità: il questionario. Sussidi per l'autovalutazione e l'accreditamento. Dossier n.88. Agenzia Sanitaria Regionale Emilia Romagna, Bologna, 2003.
4) Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. Educ Psychol Meas 1960; 20: 37-56.
5) De Barros EN, Alexandre NM. Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. Int Nurs Rev 2003; 50: 101-08.
6) Descatha A, Roquelaure Y, Chastang JF, Evanoff B, Melchior M, Mariot C, Ha C, Imbernon E, Goldberg M, Leclerc A. Validity of Nordic-style questionnaires in the surveillance of upper-limb work-related musculoskeletal disorders. Scand J Work Environ Health 2007; 33: 58-65.
7) Forcier L, Lapointe C, Beaugrand S, Lortie M, Kourinka I, Buckle P. Questionnaire sur la santé muscolo-squelettique des travailleurs. IRSST. Issue du questionnaire NORDIQUE développé par Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom Å, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Anderson G, Jørgensen G. Quebec, Novembre 2001. www.irsst.qc.ca
8) Forcier L, Beaugrand S, Lortie M, Lapointe C, Lemaire J, Kourinka I, Duguay P, Lemay F, Buckle P. L'ABC de l'utilisation d'un questionnaire sur la santé musculo-squelettique: de la planification à la diffusion des resultats. IRSST Etudes et recherches. Guide Technique. Quebec, Novembre 2001 www.irsst.qc.ca

9) ISO. International standard ISO/FDIS 11228-3:2006. Ergonomics. Manual handling. Part 3: handling of low loads at high frequency. Annex B: pag. 16.
10) Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, Jorgensen K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon 1987; 18: 233-7.
11) OMS: World Health Organization. Process of translation and adaptation of instruments. Reperibile su: www.who.int
12) Pouchot J, Guillemin F, Coste J, Bregeon C, Sany J. Validity, reliability, and sensitivity to change of a French version of the arthritis impact measurement scales 2 (AIMS2) in patients with rheumatoid arthritis treated with methotrexate. J Rheumatol 1996; 23: 52-60.
13) Rosecrance JC, Ketchen KJ, Merlino LA, Anton DC, Cook TM. Test-retest reliability of a self-administered musculoskeletal symptoms and job factors questionnaire used in ergonomics research. Appl Occup Environ Hyg 2002; 17: 613-21.
14) Saccò M, Corica F, Prolisso G, Maugeri D, Maggio M, Valenti G, Strollo F. Cultural and linguistic validation into Italian of a questionnaire to measure hypoandrogenism in aging male. G Gerontol 2004; 52: 74-80.
15) Saraji JN, Hazzandeh MA, Pourmahabadian M, Shahtaheri SJ. Evaluation of musculoskeletal disorders risk factors among the crew of the Iranian ports and shipping organization's vessels. Acta Medica Iranica 2004; 42: 350-354.
16) Wild D, Grove A, Martin M, Eremenco S, Mcelroy S, Verjee-Lorenz A, Erikson P; ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. Principles of Good Practice for the Translation and Cultural Adaptation Process for Patient-Reported Outcomes (PRO) Measures: report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. Value Health 2005; 8: 94-104.

**P-07**

# PATOLOGIE MUSCOLO-SCHELETRICHE IN OPERATORI ADDETTI ALLA MOVIMENTAZIONE DI PAZIENTI IN ISTITUTO DI RIPOSO PER ANZIANI

S. Maso, P. Di Sebastiano, P. Mamprin, C. Garbin, A. Simonetti, P. Paruzzolo, G.B. Bartolucci

*Dipartimento di Medicina Ambientale e Sanità Pubblica, Università degli Studi di Padova*

**Corrispondenza:** Stefano Maso Dipartimento di Medicina Ambientale e Sanità Pubblica, Università degli Studi di Padova Via Giustiniani, 2 35128 Padova - e-mail ergonom@unipd.it

***EVALUATING PATIENTS MANUAL HANDLING HAZARDS IN NURSING PERSONNEL OF A HOSPITIUM***

***ABSTRACT.*** *Low back pain (LBP) and shoulder and arm disorders are common among workers exposed to risk due to manual weight lifting, and this health care problem is also very costly. We also know that nursing personnel exposed to manual patient handling activity report high number of work-related musculoskeletal disorders.*

*The objective of our study was to evaluate the relationships between work and musculoskeletal disorders in personnel exposed to manual patient handling activity. 160 health care workers of an hospice exposed to patient handling were compared to a control group of 172 people not exposed to the handling risk. In our study we considered only subject with pathology already diagnosed, withdrawing people with disturbs but without clinical trials.*

*The statistical evaluation using the $\chi 2$ test has not shown any meaning in the comparison between the two groups, we have calculated the Odds Ratio risk for discal hernia and protrusion finding a risk between low and modest (1.52).*

*We think that the least prevalence of musculoskeletal disorders to the back in the group exposed to manual patient handling activity, could be explained partly with the "healthy worker" effect and partly with the workplace improvement. That is demonstrated also with the M.A.P.O. index scoring between 0 and 1.5 (negligible risk).*

***Key words:*** *patient handling; healthcare workers; musculoskeletal hazards.*

## INTRODUZIONE

Le patologie muscolo-scheletriche acute e croniche del rachide e dell'arto superiore influiscono sulla salute e sulla qualità della vita per una larga parte della popolazione. Tra queste la lombalgia è uno dei problemi più comuni e significativi (1; 2; 9).

Numerosi studi documentano l'elevata prevalenza di patologie del rachide lombare nel personale sanitario, con picchi di incidenza rilevati per gli O.S.S. (Operatori Socio Sanitari) maggiormente esposti alla movimentazione manuale dei pazienti (3; 5; 6; 10; 14; 18). Inoltre si è evidenziato che gli O.S.S. impiegati nei reparti di geriatria corrono un rischio più elevato rispetto ad operatori sanitari di altri reparti (12; 15). Tra gli O.S.S. risulta evidente una maggior prevalenza di patologie muscoloscheletriche a carico dell'arto superiore (16; 17), dovute all'uso di forza manuale in situazioni ergonomicamente sfavorevoli (7; 8). Tutte queste pubblicazioni, basate solo sulla raccolta di dati soggettivi tramite questionari anamnestici, concordavano nell'attribuire un aumento statisticamente significativo del rischio di sviluppare patologie a carico del rachide per gli O.S.S. In una review di Hoogendoorn WE e coll. del 1999 (11) sono state prese in considerazione 1363 pubblicazioni riguardanti i disturbi muscolo-scheletrici a carico del rachide. Tra queste solo 27 studi avevano caratteristiche tali da renderli affidabili di cui solo tre, definiti dall'autore della review di "bassa qualità", esaminavano l'effetto della movimentazione manuale dei pazienti (22; 23; 24). Queste pubblicazioni concordavano nell'attribuire alla movimentazione dei pazienti un aumento statisticamente significativo del rischio di sviluppare patologie a carico del rachide. Hoogendoorn e colleghi vista la qualità delle ricerche e i parametri presi in considerazione per giungere alle conclusioni affermano che basandosi sugli studi attuali il rischio per gli O.S.S è moderato, non alto, e che l'Odds Ratio varia tra l'1,7 e il 2,7.

## MATERIALI E METODI

Sono stati sottoposti a sorveglianza sanitaria 219 lavoratori di un istituto di riposo per anziani, 40 maschi e 179 femmine seguiti dal Servizio di Medicina Preventiva dei Lavoratori presso gli ambulatori del Laboratorio di Ergonomia.

Tra questi 160 con la mansione di O.S.S. addetti alla movimentazione dei pazienti.

Il gruppo di controllo di 172 soggetti è stato ottenuto intervistando lavoratori non esposti a movimentazione manuale dei carichi, per lo più amministrativi, afferenti ai nostri ambulatori per la sorveglianza sanitaria.

Per l'intervista è stato adoperato il questionario "Valutazione clinico-funzionale del rachide", modello messo a punto, sperimentato, validato e già largamente applicato dall'Unità di Ricerca EPM di Milano (19; 20).

Tra tutti i pazienti visitati sono stati raccolti i casi con riscontri oggettivi di malattia ottenuti mediante accertamenti strumentali mirati. I dati raccolti sono stati suddivisi per sesso, età, anzianità lavorativa. I soggetti esposti sono stati valutati durante la normale visita di medicina preventiva a cui sono sottoposti con cadenza triennale.

Preliminarmente sono state calcolate le prevalenze delle patologie osteoarticolari.

Successivamente i dati sono stati valutati e le ipotesi verificate mediante il test del $\chi^2$. Tutte le analisi statistiche sono state eseguite con il programma Excel, mentre i dati sono stati raccolti e archiviati col programma Acces 2003.

## RISULTATI

L'indagine è stata condotta su un campione di 160 lavoratori: 13 maschi (8,2%) e 147 femmine (91,9%). L'età media è di 39,32 anni ± 7,28 anni nel campione, di 34,92 ± 5,57 anni nei maschi e di 39,97 ± 7,30 anni nelle femmine. L'anzianità lavorativa in rapporto all'esposizione al rischio da movimentazione manuale di pazienti attuale e pregressa è di 7,03 ± 4,96 nel campione in toto, di 7 ± 4 anni nei maschi, di 7,04 ± 5 anni nelle femmine.

Il gruppo di controllo risulta composto da 172 soggetti: 73 maschi (42,4%) e 99 femmine (57,6%). L'età media è di 41,1 anni ±8,9 nei controlli, di 40,5 ± 9,1 anni nei maschi e di 41,6 ± 8,8 nelle femmine. L'anzianità lavorativa di questo secondo gruppo è di 11,7 ± 8,7 anni in totale, di 11,3 ± 8,7 nei maschi e di 11,9 ± 8,7 anni nelle femmine.

Abbiamo calcolato le prevalenze di ciascuna delle principali alterazioni degenerative del rachide emerse, in funzione del sesso e delle classi di età confrontando da una parte il gruppo dei controlli e dall'altra gli O.S.S.: tra gli esposti di sesso maschile non si evidenzia alcun soggetto

patologico, mentre nel gruppo dei controlli sono emerse 4 patologie, 3 soggetti presentavano un'ernia lombare (4,1%) con distribuzione omogenea per quanto riguarda l'età, nessun soggetto presentava protrusione discale lombare, uno spondilolistesi (1,4%).

Nel gruppo delle femmine, più numeroso e quindi più significativo dal punto di vista statistico per quanto riguarda gli O.S.S. le patologie totali riscontrate sono 14: 7 soggetti (4,8%) con ernie discali lombari di cui 3 nel gruppo tra i 30-39 anni (5,3%) altre tre nel gruppo 40-49 (4,8%) e l'ultima nell'intervallo tra i 50-59 anni (6,2%). Tra i controlli sono state riscontrate 4 ernie (4,0%) di cui 3 tra i 40-49 (7%) e una tra i 50-59 (5,3%). Nel gruppo dei casi sono state riscontrate tra le femmine 4 (2,7%) protrusioni discali lombari di cui 2 (3,5%) tra i 30-39 anni, 1 (1,6%) tra i 40-49 e l'ultima tra i 50-59 anni (6,2%), mentre nel gruppo di controllo è stata riscontrata in un soggetto (1,0%) una protrusione discale lombare nel gruppo di età compresa tra i 40-49 anni (2,3%). Le spondilolistesi seguono lo stesso andamento, infatti 3 (2,0%) soggetti del gruppo dei lavoratori esposti a rischio presentano tale patologia, uno nell'intervallo 30-39 anni (1,8%) e due in quello 40-49 (3,2%), mentre tra le femmine non esposte a rischio c'è solo un caso di spondilolistesi discale (1,0% rispetto al totale della popolazione) nel gruppo 40-49.

L'Odds Ratio calcolato sui due gruppi mostra un valore di 1.52 (I.C.= 0.95).

Abbiamo anche analizzato le prevalenze rispetto all'anzianità lavorativa di tutte le patologie del rachide lombare da noi considerate.

## DISCUSSIONE

Gli studi presenti in letteratura sono rivolti prevalentemente alla ricerca dei disturbi (LBP) a carico del rachide, il nostro studio si è posto l'obbiettivo di calcolare la prevalenza di patologie muscolo-scheletriche a carico del rachide in un gruppo di operatori sanitari di una casa di riposo esposti al rischio da movimentazione manuale dei pazienti. Data l'impossibilità di reperire in letteratura le prevalenze di queste patologie nella popolazione non esposta a rischio abbiamo creato un gruppo di controllo di non esposti a movimentazione manuale di carichi per poterlo confrontare con il gruppo degli esposti.

È interessante osservare che le patologie al rachide rispetto all'anzianità lavorativa nel gruppo con movimentazione manuale dei pazienti aumentano in maniera lineare all'aumentare degli anni di impiego creando un trend molto evidente.

L'analisi statistica mediante il test del $\chi 2$ non ha evidenziato alcuna significatività, tuttavia calcolando l'Odds Ratio si è ottenuto un valore di 1.52 che indica un'associazione tra esposizione e malattia tra debole e modesta. I nostri risultati mostrano una prevalenza di patologie a carico del rachide lombare superiore nel gruppo di O.S.S. rispetto al gruppo di controllo, indicando una tendenza positiva tra esposizione e presenza di patologie. Ipotizziamo che questa debole associazione sia stata determinata in parte dall'effetto "lavoratore sano" ed in parte dagli interventi preventivi introdotti negli ultimi anni che hanno portato ad un miglioramento delle condizioni di lavoro (introduzione di letti ad altezza variabile e uso dei sollevatori e degli ausili minori). Infatti la stima del rischio calcolata nella stessa struttura con l'indice M.A.P.O. è risultata essere tra 0 e 1.5 (rischio trascurabile). I risultati del nostro studio evidenziano un OR di 1.52, valore di poco inferiore rispetto a quelli presenti in letteratura che mostrano un OR compreso tra 1,7 e 2,7.

**Tabella I. Distribuzione per classi di età in rapporto alle patologie del rachide (ernia discale lombare,protrusione discale lombare) nel campione e nei controlli**

| Classi d'età | Patologie erniarie controllo | | | | Classi d'età | Patologie erniarie campione | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Femmine controllo | Positivi | | Negativi | | Femmine campione | Positivi | | Negativi | |
| | N° | % | N° | % | | N° | % | N° | % |
| 20-29 | - | - | 9 | 100 | 20-29 | - | - | 11 | 100 |
| 30-39 | - | - | 28 | 100 | 30-39 | 5 | 9.1 | 50 | 90.9 |
| 40-49 | 4 | 9.3 | 39 | 90.7 | 40-49 | 4 | 6.5 | 57 | 93.5 |
| 50-59 | 1 | 5.3 | 18 | 94.7 | 50-59 | 2 | 12.5 | 14 | 87.5 |
| > 59 | - | - | - | - | > 59 | - | - | - | - |
| **Tot.** | **5** | **5.0** | **94** | **95.0** | **Tot.** | **11** | **7.5** | **136** | **92.5** |

**Tabella II. Distribuzione delle femmine per anzianità lavorativa in rapporto alle patologie del rachide (ernia discale lombare,protrusione discale lombare e spondilolistesi)**

| Anni di lavoro | Patologie rachide Femmine Controllo | | | Patologie rachide Femmine Campione | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mal | Tot | % | Mal | Tot | % |
| ≤5 | - | 23 | - | - | 71 | 0,0 |
| 5-9 | - | 20 | - | 1 | 27 | 3.7 |
| 10-14 | 2 | 20 | 10.0 | 9 | 41 | 21.9 |
| ≥14 | 4 | 36 | 11.1 | 4 | 8 | 50.0 |
| **Tot** | **6** | **99** | **6.0** | **14** | **147** | **9.5** |

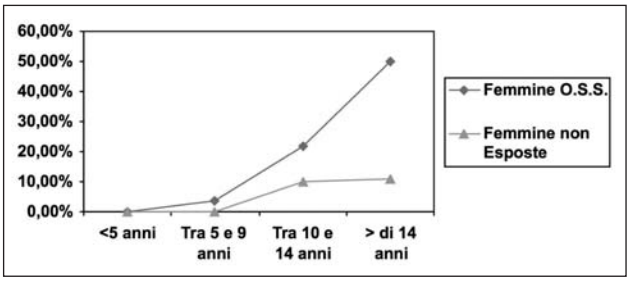



**Grafico Tabella II. Interpretazione grafica dei dati riportati nella tabella II. Percentuali di soggetti patologici rispetto all'anzianità lavorativa.**

## BIBLIOGRAFIA

1) Andersson GB, Pope MH, Frymoyer JW, 1984. Epidemiology. In: Pope, M.H., Frymoyer, J.W., Andersson, G.B. (Eds.), Occupational Low Back Pain. Praeger, New York.
2) Boldini L, De Vito G, Molteni G, Boccardi S:Epidemiologia delle alterazioni muscolo-scheletriche da sovraccarico biomeccanico del rachide nella movimentazione manuale dei pazienti. Med Lav 1999; 90,2: 103-106.
3) Buckle P, 1987. Epidemiological aspects of back pain in the nursing profession. Int. J. Nursing Stud. 24, 319-324.
4) Collins JW, Owen BD. NIOSH research initiatives to prevent back injuries to nursing assistants, aides, and orderlies in nursing homes. Am J Ind Med. 1996 Apr;29(4):421-4.
5) Colombini D,Riva D, Luè F, e coll: Primi dati epidemiologici sugli effetti clinici negli operatori sanitari addetti alla movimentazione manuale di pazienti nei reparti di degenza. Med Lav 1999; 90:201-228.
6) French P, Flora LFW, Ping LS, Bo LK, Rita W, 1997. The prevalence and cause of occupational back pain in Hong Kong registered nurses. J. Adv. Nursing 26, 380-388.
7) Frigo C: Indagini strumentali in laboratori dedicati per la rilevazione del sovraccarico discale negli operatori sanitari. Med Lav 1999; 90,2:117-130.
8) Garg A, Owen BD, Carlson B. An ergonomic evaluation of nursing assistants' job in a nursing home. Ergonomics 1992; 35:979-95.
9) Hagen KB, Thune O, 1998. Work incapacity from low back pain in the general population. Spine 23 (19), 2091-2095.
10) Heliovaara M, Makela M, Sievers K. Tuki-ja liikuntaelinten sairauder Suomessa. Publication of the Social Insurance Institution, Helsinki, 1993:AL:35.
11) Hoogendoorn WE, Van Poppel MNM, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM. Physical load during work and leisure time as a risk factors for back pain. Scand. J Work Environ Health 1999; 25 (5): 387-403.
12) Hui L, Ng GY, Yeung SS, Hui-Chan CW. Evaluation of physiological work demands and low back neuromuscular fatigue on nurses working in geriatric wards. Appl Ergon 2001; 32(5):479-83.
13) Jensen RC, 1990. Back injuries among nursing personnel related to hospital nursing aides. Home Health Care Serv Q. 1993; 14(2-3): 149-55.
14) Khuder SA, Schaub EA, Bisesi MS, Krabill ZT, 1999. Injuries and illnesses among hospital workers in Ohio. A study of Workers Compensation claims from 1993 to 1996. J. Occup. Environ. Med.
15) Lusted MJ, Carrasco CL, Mandryk JA, Healey S. Self reported symptoms in the neck and upper limbs in nurses. Appl Ergon, 1996 Dec; 27 (6) 381-7.
16) Maso S, Furno M e coll. Patologie muscolo scheletriche in operatori di una casa di riposo. G Ital Med Lav Erg 2003; 25:3 Suppl., 194-195.
17) Maso S, Polato R e coll: Patologia dell'arto superiore in un gruppo di operatori di una casa di riposo. G Ital Med Lav Erg 2002; 24:4,466-468.
18) Maul I, Laubli T, Klipstein A, Krueger H.: Course of low back pain among nurses: a longitudinal study across eight years. Occup Environ Med. 2003 Jul;60(7):497-503.

19) Menoni O, Battevi N, Combini D, Ricci MG, Occhipinti E, Zecchi G: Valutazione del rischio da movimentazione manuale di pazienti: primi risultati descrittivi e analitici sui livelli di esposizione. Med Lav 1999; 90, 2: 191-200.
20) Occhipinti E, Colombini D: Alterazioni muscolo-scheletriche degli arti superiori da sovraccarico biomeccanico: metodi e criteri per l'inquadramento dell'esposizione lavorativa. Med Lav 1996; 87, 6: 491-525.
21) Ricci MG, Menoni O, Colombini D, Occhipinti E: Studi clinici negli operatori sanitari addetti alla movimentazione manuale dei pazienti: metodi per la rilevazione delle affezioni del rachide. Med Lav 1999; 90: 173-190.
22) Smedley J, Egger P, Cooper C, Coggon D. Prospective cohort study of predictors of incident low back pain in nurses. BMJ 1997; 314(7089): 1225-8.
23) Stobbe TJ, Plummer RW, Jensen RC, Attfield MD. Incidence of low back injuries among nursing personnel as a function of patient lifting frequency. J Safety Res 1988; 19(1): 21-28.
24) Venning PJ,Walter SD, Stitt LW. Personal and job related factors as determinants of incidence of back injuries among nursing personnel. J Occup Med 1987; 29(10): 820-5.

**P-08**

## RISCHI DA WBV IN LOCOMOTIVE DI MANOVRA

A. Abbate[1], G. Saffioti[2], G. Malara[2], P. Licordari[2], S. Carrello[2], D. De Pasquale[1], C. Giorgianni[1]

*[1] Dipartimento di Medicina Sociale del Teritorio Sezione di Medicina del Lavoro Università degli Studi di Messina*
*[2] R.F.I. S.p.A., Unità Sanitaria Territoriale Reggio Calabria*

**RIASSUNTO.** Scopo della presente nota è valutare il rischio da vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV) in operatori addetti alla manovra di motrici nell'ambito delle stazioni ferroviarie.

Lo studio è stato condotto nelle cabine di comando delle locomotive di manovra utilizzate presso la stazione ferroviaria di Villa S. Giovanni (RC).

Le misure sono state effettuate tramite accelerometro IHVM 100 Larson-Davis, posto sul sedile delle singole locomotive per un tempo di registrazione di circa 15 minuti. È stata inoltre effettuata una misura standard, posizionando il sensore a livello del pianale delle stesse locomotive.

Dalle misurazioni effettuate si rileva che il rischio da WBV in tali lavoratori è trascurabile in quanto in nessun caso viene superato il valore d'azione giornaliero di 0,5 m/s$^2$, avendo registrato valori che oscillano tra 0,1 e 0,2 m/s$^2$.

In conclusione si ritiene necessario, ai fini preventivi, in ossequio a quanto previsto dal D.L.gs 187/05 le misure tecniche, organizzative e formative necessarie al contenimento del rischio.

**Parole chiave:** rischio da vibrazioni trasmesse al corpo intero, locomotive ferroviarie, valore d'azione.

***ACCIDENTS AT WORK IN CONSTRUCTION WORKERS: A PECULIAR UTILIZATION OF THE INFORMATION FLOW INAIL-ISPESL-REGIONS***

***ABSTRACT.*** *Purpose of the present note is to assess the risk from Whole-body vibration (WBV) in operators employed in the shunting of engines within the railway stations.*

*The study has been conducted in the cockpits of the shunting engines used within the railway station of Villa S. Giovanni (RC).*

*The measures have been taken through accelerometer IHVM 100 Larson-Davis, placed on the seat of each locomotives for a recording time of around 15 minutes.*

*A standard measure has been effected besides, positioning the sensor on the floor of the same locomotives.*

*The measurements indicate that the risk to these workers is negligible because in any case the value is exceeded action daily 0.5 m/s2, having recorded values range from 0.1 to 0.2 m / s2.*

*In conclusion it holds him necessary, to the preventive goals, in respect to how much anticipated from the D.L.gs 187/05 the necessary technical, organizational and formative measures to the containment of the risk.*

***Key words:*** *Risk from Whole-body vibration, railroad locomotives, action values.*

### INTRODUZIONE

L'esposizione a vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo intero (WBV) in ambiente lavorativo risulta correlata ad una notevole varietà di processi produttivi ed operazioni presenti in diversi comparti industriali. Il rischio da WBV è presente in tutti gli addetti alla conduzione di mezzi meccanici, quali ad esempio pale gommate e cingolate, carrelli elevatori e mezzi su rotaia. La prolungata esposizione ad alti livelli di vibrazioni trasmesse al corpo intero può provocare molteplici disturbi. Diversi studi dimostrano che patologie degenerative a carico della colonna vertebrale (lombalgie, lombosciatalgie, etc.) (Bovenzi M et al. 1999, 2000, 2006) e a livello dell'apparato digerente e circolatorio (Tripepi MG et al., 2000) rappresentano il target patologico tipico di questo fattore di rischio.

In ambito normativo il rischio lavorativo da WBV è stato affrontato in Italia con il decreto legislativo 187/05 " Attuazione della direttiva 2002/44/CEE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche" che stabilisce i seguenti limiti di esposizione per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:

a) il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 1,15 m/s$^2$;
b) il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 0,5 m/s$^2$.

In tale ambito si inserisce il nostro studio volto alla valutazione del rischio da WBV in addetti alla conduzione di locomotive di manovra della stazione ferroviaria di Villa San Giovanni (RC).

### MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto nelle cabine di comando delle locomotive di manovra utilizzate presso la stazione di Villa San Giovanni. L'utilizzo di queste motrici risulta particolarmente intenso, in quanto l'attività prevalente è il caricamento dei vagoni sulle navi traghetto adibite al collegamento con la Sicilia.

Le misure sono state effettuate tramite un accelerometro IHVM 100 della Larson-Davis.

Le motrici avevano un anno di immatricolazione compreso tra il 1987 e il 1988.

Previa verifica delle condizioni climatico-ambientali, idonee al rilevamento, abbiamo provveduto alle misurazioni posizionando il sensore dello strumento sul sedile delle singole locomotive per un tempo medio di registrazione di circa 15 minuti. È stata inoltre effettuata una misura standard posizionando il sensore a livello del pianale delle motrici, al fine di valutare le eventuali modificazioni della trasmissione delle vibrazioni determinate dal sedile.

### RISULTATI

I risultati ottenuti sono riassunti in tabella I.

La tabella mostra i valori di accelerazione misurati nelle singole locomotive, individuate attraverso la data di immatricolazione ed il numero di serie.

L'accelerazione misurata è stata poi normalizzata per il periodo di riferimento di 8h lavorative come previsto dalla vigente normativa.

Come si evince i valori registrati sono pressocché sovrapponibili per i tre assi, e comunque di entità trascurabili, inferiori al livello d'azione previsto dalla normativa.

Non sono state rilevate differenze significative tra la misurazione ottenute posizionando il sensore a livello del pianale e quelle in cui il sensore è stato posto sul sedile delle diverse locomotrici, tale osservazione evidenzia che i sedili e le strutture correlate non intervengono sulla trasmissione del rischio vibratorio.

**Tabella I. Valori d'azione in m/s$^2$ misurate nelle locomotive in studio**

| Locomotiva | Immatricolazione | $A_{wmax}$ |
|---|---|---|
| 1452023 | 26/12/1987 | 0,2 m/s$^2$ |
| 1452024 | 12/12/1987 | 0,1 m/s$^2$ |
| 1452025 | 21/12/1987 | 0,1 m/s$^2$ |
| 1452027 | 23/02/1987 | 0,2 m/s$^2$ |
| 1452028 | 26/02/1988 | 0,2 m/s$^2$ |

**Tabella II. Valori di accelerazione misurati, per ogni singola motrice, distinti per gli assi dello spazio**

| Locomotiva | Asse x | Asse y | Asse z |
|---|---|---|---|
| 1452023 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| 1452024 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1452025 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| 1452027 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| 1452028 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |

## CONCLUSIONI

Le valutazioni strumentali effettuate sui locomotori di manovra oggetto di monitoraggio hanno evidenziato un rischio da WBV trascurabile in quanto in nessun caso viene superato il valore d'azione giornaliero previsto dalla normativa. Tale osservazione correla con i dati da noi rilevati nell'anno 2000 sulle locomotive operanti nella tratta tirrenica sud. Stante le caratteristiche specifiche delle locomotive, addetti ad operazioni prerogativa delle stazioni di Messina e Villa San Giovanni, non si è potuto procedere ad un confronto con i valori presenti nella banca dati ISPESL nella quale non abbiamo riscontrato alcun mezzo confrontabile.

In conclusione riteniamo comunque necessario, nel rispetto delle indicazioni di cui agli art. 4 (valutazione del rischio), e 5 (misure di prevenzione e protezione) del D.Lgs. 187/05, di monitorare il rischio vibratorio attraverso un apposito programma indirizzato al controllo di questo rischio attraverso misure tecniche, organizzative e formative.

## BIBLIOGRAFIA

1) Celentano V. L'esposizione a vibrazioni nel settore del trasporto collettivo. Atti dbA 2006, 1, 181-4, 2006.
2) Tripepi M.G., Cantio M., Saffioti G., et al. Risk and effects of WBV in locomotive engineers. Atti 2nd International Conference on WBV Injuries, 27-8, 2000.
3) Bovenzi M. Esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero: il progetto europeo Vibrisks. DBA 2006, 1, 149-169, 2006.
4) Bovenzi M., Hulshof C.T.J. An updated review of epidemiologic studies on the relationship between exposure to whole-body vibration and low back pain. Int Arch Occup Environ Health 72, 351-65, 1999.
5) Bovenzi M., Pinto I., Stacchini N. Low Back Pain in port machinery operators. Atti 2nd International Conference on WBV Injuries, 21-2, 2000.
6) Gobbato F., Crispi R., Patissi V. Rischi e patologia da vibrazioni nei macchinisti FS: indagini epidemiologici. Atti 47° congresso Nazionale SIMLII, 277-95, 1984.
7) Johanning E, Fischer S, Christ E, Gores B and Landsbergis P. Whole-body vibration exposure study in US railroad locomotives - an ergonomic risk assessment. AIHA J, 63(4), 439-46, 2002.

**P-09**

# IL RISCHIO DA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI NEL SETTORE ALBERGHIERO

G. Muraca[1], L. Barbaro Martino[1], A. Abbate[1], D. De Pasquale[1], O. Barbuzza[1], R. Brecciaroli[1]

[1] *Università degli Studi di Messina Dipartimento di Medicina Sociale del Territorio, Sezione di Medicina del Lavoro*

**Corrispondenza:** Muraca Giuseppe - abbatec@unime.it

**RIASSUNTO.** Scopo della nota è valutare il rischio da movimentazione manuale dei carichi e l'incidenza di patologie muscolo-scheletriche nel comparto alberghiero.

Il nostro studio è stato condotto su 264 lavoratori del comparto alberghiero.

Il campione sulla base dell'attività lavorativa svolta è stato suddiviso nei seguenti gruppi:

– personale di fatica(sia ai piani che in cucina);
– camerieri ai piani;
– servizi (giardinieri e manutentori).

Le mansioni sono state valutate secondo il metodo NIOSH.

La presenza di patologie muscolo-scheletriche è stata accertata in base alla sintomatologia accusata, alla presenza di obiettività specifica ed ai referti di accertamenti.

I dati sono stati confrontati con quelli di un gruppo di controllo.

L'applicazione del metodo NIOSH ha evidenziato per tutti i profili lavorativi un indice sintetico elevato, >3, e per quanto attiene al personale di fatica un indice pari a 5.

I dati sanitari hanno mostrato una elevata incidenza di patologie del rachide, con una prevalenza nel gruppo del personale di fatica di sesso maschile.

Il tratto del rachide più interessato è risultato essere quello lombo sacrale.

In conclusione si ritiene che la movimentazione manuale dei carichi rappresenta un rischio particolarmente rilevante per i lavoratori del comparto alberghiero.

**Parole chiave**: settore alberghiero, movimentazione manuale dei carichi, metodo NIOSH, patologie muscolo scheletriche.

***THE RISK OF MANUAL HANDLING LOADS IN THE HOTEL SECTOR***

***ABSTRACT.*** *The aim of our study is to evaluate the manual handling risk and the incidence of muscle-skeletal pathologies in the hotel compartment.*

*Our study is conducted on 264 workers of the hotel compartment.*

*The sample is divided on the base of the working turn in the following groups:*

– *porter (both to the plans and in the kitchen);*
– *waiters to the plans;*
– *services (gardeners and workers).*

*The duties have been valued according to the method NIOSH.*

*The presence of muscle-skeletal pathologies has been verified on the base to the accused symptomology, and on the presence of clinical objectivity and to the reports of checks.*

*The data has been compared to a control group.*

*The application of the NIOSH method has showed for each working profile an elevated synthetic index, > 3, and for porter the index is 5.*

*The clinical data has shown an elevated incidence of pathologies of the spine, especially lumbar spine, with a high prevalence in the group of male porters.*

*In conclusion we believe that the manual handling represents a particularly remarkable risk for the workers in the hotel compartment.*

***Key words:*** *hotel sector, manual movement of the loads, method NIOSH, pathologies muscle skeletal.*

## INTRODUZIONE

Indagini della Fondazione Europea di Dublino sulla salute dei lavoratori europei hanno individuato nelle lombalgie la sintomatologia più frequentemente lamentata dai lavoratori (2002).

I dati INAIL mostrano un continuo incremento delle denunce e riconoscimenti di malattie professionali per patologie osteoarticolari.

Alcuni autori americani hanno evidenziato una elevata percentuale di lavoratori del settore alberghiero con patologie a carico della colonna vertebrale (Scherzer 2005 e Krause 2005).

Una nostra precedente nota aveva evidenziato una maggiore prevalenza dei disturbi del rachide lombo sacrale rispetto ai controlli di un campione di lavoratori del settore alberghiero (2004).

Scopo del nostro lavoro è quello di approfondire tali tematiche con la valutazione del rischio da movimentazione manuale dei carichi e valutare l'incidenza di tali patologie muscolo scheletriche fra i lavoratori del settore alberghiero.

## MATERIALI E METODI

Il nostro studio è stato condotto su un campione di 302 lavoratori del comparto alberghiero operanti in diverse aziende della provincia di Messina.

Sono stati esclusi dallo studio i soggetti che presentavano:

– alterazioni congenite dell'apparato muscolo scheletrico;
– obesità superiore alla III classe BMI in accordo con quanto previsto dallo studio WHO(Genere 1987);

– attività sportiva superiore a tre ore settimanali/attività agonistica.

Il campione così selezionato è risultato composto da 264 soggetti, di cui 188 di sesso maschile e 76 di sesso femminile, venuto alla nostra osservazione in corso di sorveglianza sanitaria.

Il campione in base alla mansione svoltaè stato suddiviso nei seguenti gruppi:

1. personale di fatica in cucina e ai piani;
2. camerieri/e ai piani;
3. giardinieri;
4. manutentori.

La tabella 1 mostra la distribuzione del nostro campione nei 4 gruppi evidenziati.

Per ognuna di queste mansioni si è provveduto a ricostruire una giornata lavorativa e valutare il rischio da movimentazione manuale dei carichi applicando il metodo NIOSH.

La presenza di patologia muscolo scheletrica è stata accertata in base alla somministrazione di un questionario da noi approntato (sulla base dei precedenti trascorsi lavorativi, delle patologie muscolo scheletriche precedentemente accertate), alla sintomatologia accusata, all'obiettività specifica ed ai referti di eventuali accertamenti complementari(RX, TAC, RNM, Ellettromiografie)

I dati ottenuti sono stati confrontati con quelli di un gruppo di controllo omogeneo per età, sesso, abitudini voluttuarie e aree di residenza composto dagli impiegati e addetti alla reception degli stessi alberghi.

## RISULTATI

L'applicazione del metodo NIOSH ha evidenziato per tutti i profili lavorativi da noi studiati un indice sintetico elevato, >3, e per quanto attiene al personale di fatica un indice pari a 5.

La tabella II riporta le valutazioni con il metodo NIOSH dei profili lavorativi indagati.

La tabella III riporta la distribuzione della patologia muscolo scheletrica evidenziata nel nostro campione e confrontata con il campione di controllo.

**Tabella I. Distribuzione del campione in base alla mansione**

| Qualifica | Numero |
|---|---|
| Personale di fatica | 135 |
| Camerieri | 85 |
| Giardinieri | 24 |
| Manutentori | 20 |

**Tabella II. Valutazione col metodo NIOSH dei profili indagati**

| Qualifiche | Indice di sollevamento |
|---|---|
| Camerieri | 3.15 |
| Giardinieri | 3.28 |
| Manutentori | 3.05 |
| Personale di Fatica | 5.08 |

**Tabella III. Distribuzione della patologia nel gruppo in oggetto e nei controlli**

| Ernie Discali Lombosacrali | Ernie Discali altri distretti | Cervicalgie | Lombalgie | Lombosciatalgie | Discopatie e artroparie |
|---|---|---|---|---|---|
| 8.2% | 3% | 12% | 30.1% | 15% | 42% |
| 5.3% | 2.5% | 16% | 20.1% | 11.6% | 24% |
| 4.8% | 4.8% | 10.8% | 18.6% | 9.6% | 26% |
| 5% | 0% | 5% | 15% | 10% | 16% |
| 1% | 0% | 5% | 5% | 7% | 15% |

Il tratto del rachide più interessato è risultato essere quello lombo sacrale e le patologie più rappresentate sono state le protrusioni ed ernie discali, discopatie e spondiloartropatie.

## CONCLUSIONI

I dati ottenuti permettono di trarre le seguenti conclusioni:

– La valutazione col metodo NIOSH per la movimentazione manuale dei carichi ha evidenziato elevati indici di rischio per tutte le mansioni esaminate con un maggiore coinvolgimento per il gruppo del personale di fatica.
– La valutazione biologica ha evidenziato una maggiore prevalenza di patologie del campione esaminato rispetto al gruppo di controllo.
– L'esame delle patologie nei vari gruppi esaminati ha evidenziato una maggiore prevalenza nel gruppo del personale di fatica.
– L'analisi comparata dei dati ha evidenziato una correlazione tra elevati indici di sollevamento e presenza di patologie.

I nostri dati pertanto hanno evidenziato la presenza di un importante rischio per la salute dei lavoratori rappresentato dalle attività con movimentazione manuale dei carichi nel settore alberghiero.

Inoltre ha evidenziato la correlazione tra elevati indici sintetici ottenuti con il metodo NIOSH e aumento di prevalenza di patologie, dimostrando la validità dell'applicazione in tema di prevenzione del metodo in oggetto.

I nostri dati inoltre si correlano con quanto evidenziato in letteratura. Infatti Krause(2005) mostra che il 47% della popolazione da lui indagata evidenzia problemi di low back pain, dato sovrapponibili da noi riportati. Tale dato è confermato anche da Scherzer(2005) che evidenzia come in lavoratori di hotel di Las Vegas vi è una elevata percentuale di soggetti con dolori e patologie correlate all'attività lavorativa.

In considerazione dei dati rilevati si ritiene che la movimentazione manuale dei carichi rappresenta un rischio particolarmente rilevante per i lavoratori del comparto alberghiero.

A tal fine sarebbe auspicabile attuare una maggiore strategia formativa da parte dei medici competenti che operano nel settore sui rischi connessi all'attività lavorativa.

## BIBLIOGRAFIA

1) Colombini D., Occhipinti E., colombini C. I disturbi muscolo-scheletrici lavorativi. Progetto comunitario Edizione 2000.
2) Brecciaroli R., Muraca G., Marrapodi G., Graceffa C. Valutazione del rachide lombo-sacrale in lavoratori del settore alberghiero. G.Ital.Med.Lav.Erg. 26: 4 179-180 2004.
3) Krause N., Scherzer T., Rugulies R. Physical workload, work intensification, end prevalence of pain in low wage workers: results from a participatory researche project with hotel room cleaners in Las Vegas. AM J Ind. Med. 48, 326-337,2005.
4) Scherzer T., Rugulies R., Krause N. Work-related pain and injury end barriers to workers compensation among Las Vegas hotel room cleaners. AM J Public Health 95, 483-488, 2005.
5) World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of WHO consultation on Obesity. Geneva, 1998.

**P-10**

# ESPOSIZIONE A VIBRAZIONI AL CORPO INTERO IN ADDETTI ALLA MOVIMENTAZIONE MERCI CON MEZZI MECCANICI NEL DEPOSITO DI UN GRANDE CENTRO COMMERCIALE

E. Siciliano, A. Rossi, L. Nori

*Inail Direzione Regionale Abruzzo, ufficio CONTARP*

**Corrispondenza:** Luca Nori - 349 665 89 70 - mccoy20042004@yahoo.com

**Parole chiave:** vibrazioni al corpo intero, WBV, magazzino, muletto, elevatore, analisi del rischio.

***EXPOSURE TO WHOLE BODY VIBRATIONS IN WORKERS MOVING HEAVY ITEMS BY MECHANICAL VEHICLES IN THE WAREHOUSE OF A LARGE RETAIL OUTLET.***

***ABSTRACT.*** *Efficient warehouse management and item transportation is of fundamental importance in the commercial outlet in exam. Whole body*

*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 precompresso; 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.

**Figura 2. Carrello elevatore tradizionale**

**Figura 3. Transpallets elettrici**

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 il sollevamento del rack con merce del peso di 100 kg circa, con forche corte e forche lunghe.

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 magazziniere 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 magazziniere 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 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 |

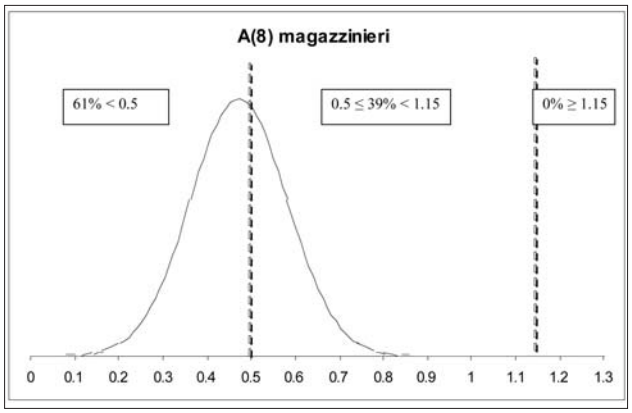



**Figura 5. Funzione di distribuzione dell'esposizione a vibrazioni al corpo intero per il gruppo omogeneo magazzinieri**

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'Ettorre, 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 conduced 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 < 50 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-

**Tabella I. Elenco dei reparti ospedalieri classificati in fascia gialla e relativo indice di esposizione (MAPO) attuale e simulato ipotizzando l'avvenuta formazione specifica degli operatori. Frequenza relativa dei 48 casi nei singoli reparti con indice MAPO moderato**

| Reparto | Indice MAPO | Simulazione Indice MAPO | N° Casi (%) |
|---|---|---|---|
| Medicina | 4,72 | 1,75 | 8 (16,7) |
| Otorinolaringoiatria | 3,12 | 1,17 | 2 (4,2) |
| Nefrologia | 4,88 | 1,83 | 6 (12,5) |
| Endocrinologia | 4,64 | 1,74 | 5 (10,4) |
| Chirurgia Vascolare | 2,25 | 0,84 | 4 ( 8,3) |
| Cardiologia | 4,93 | 1,84 | 3 (6,2) |
| UTIC | 2,14 | 0,80 | 6 (12,5) |
| Ematologia | 3,75 | 1,40 | 5 (10,4) |
| Neurologia | 2,89 | 1,08 | 9 (18,7) |

sta a rischio da MMC (2, 3). Lo studio sembra evidenziare una frequenza di lombalgie acute minore di quella segnalata da autori italiani (6) e da autori svedesi (7) tra gli operatori sanitari esposti a movimentazione manuale dei pazienti; gli operatori più frequentemente interessati da episodi di lombalgia acuta risultano essere di sesso femminile e di età inferiore ai 50 anni. L'applicazione della metodologia MAPO ha suggerito l'opportunità di intraprendere misure organizzative e formative orientate all'abbattimento del rischio residuo; le criticità evidenziate sono risultate essere relative al Fattore Formazione, alla implementazione degli ausili minori ed alla dotazione di un adeguato numero di sollevatori per la movimentazione dei pazienti. I risultati della proiezione matematica degli indici MAPO riportati in tabella I evidenziano, in particolare, la centralità del fattore formazione nel contenimento del rischio specifico. La sorveglianza sanitaria si conferma uno strumento di prevenzione secondaria essenziale nell'individuazione dei soggetti maggiormente suscettibili di lombalgia acuta anche nei reparti ospedalieri rientranti in fascia di rischio MAPO moderato.

## BIBLIOGRAFIA

1) Battevi N, Menoni O, Ricci MG, Cairoli S, MAPO index for risk assessment of patient manual handling in hospital wards: a validation study. Ergonomics 2006 Jun 10; 49(7):671-87.
2) Chaffin DB, Park KS: longitudinal study of low back pain as associated with occupational lifting factors. Am Ind Hyg Assoc 1973; 34: 513-525.
3) Clemmer DJ, Mohr DL, Mercer DJ: low back injiuries in a heavy industry: worker and workplace factors. Spine 1991; 16: 824-830
4) Colombini D., Cianci E, Panciera D, Martinelli M, Venturi E, Giammartini p, Ricci MG, Menoni O, Battevi N, Acute lumbago due to the manual lifting of patients in wards: prevalence and incidence data. Med Lav 1999 Mar-Apr;90(2):229-43.
5) Menoni O, Ricci MG, Panciera D, Occhipinti E, Valutazione dell'esposizione ad attività di movimentazione manuale dei pazienti nei reparti di degenza: metodi, procedure, indice di esposizione (MAPO) e criteri di classificazione. Med Lav, 1999, 90, 152-72.
6) Folletti I, Belardinelli V, Giovannini G, Cresta B, Fabrizi G, Taccono C, Stopponi R, Ferrari L, Siracusa A, Prevalenza e fattori determinanti delle lombalgie tra i dipendenti dell'ospedale di Terni, Atti 68° Congresso Nazionale SIMLI, Parma, 2005, 282-284.
7) Josephson M, Lagerstrom M, Musculoskeletal syntomps and yob strain among nursing personnel: a study over a three year period. Occup. Envirom. Med., 1997, 54, 681-685.

**P-12**

# VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI NEL REPARTO ORTOFRUTTA IN UN ESERCIZIO COMMERCIALE DI MEDIE DIMENSIONI

F. Draicchio, A. Silvetti, E. Badellino, F. Vinci[1]

*ISPESL - Dipartimento di Medicina del Lavoro - Laboratorio di Fisiologia ed Ergonomia, Monte Porzio Catone (RM)*
*[1] Università Cattolica del Sacro Cuore - Istituto di Medicina del Lavoro, Roma*

**RIASSUNTO.** Scopo del presente lavoro è quello di proporre una metodologia per la valutazione del rischio da movimentazione manuale dei carichi (MMC) nel reparto ortofrutta di un esercizio commerciale di medie dimensioni durante la fase di sistemazione delle merci sui banchi di esposizione e vendita al pubblico. A tal fine sono state utilizzate delle riprese effettuate con una videocamera digitale e successivamente analizzate con il software APALYS 3.0 che permette di ricostruire l'assetto posturale dell'operatore durante lo svolgimento della mansione sovrapponendo, ad una immagine catturata, un modello tridimensionale opportunamente scelto tra quelli presenti in una libreria. Per effettuare tale sovrapposizione i segmenti corporei del modello tridimensionale vengono correttamente orientati in modo da far corrispondere questo con l'immagine reale per poterlo poi osservare da più punti di vista ottenendo le proiezioni sui piani frontale, sagittale e orizzontale. APALYS 3.0 consente sia una predizione del carico discale a livello della giunzione lombo-sacrale, sia il calcolo della simulazione dell'indice di sollevamento NIOSH.

I risultati ottenuti evidenziano rischi durante alcune fasi delle attività lavorative esaminate; infatti la predizione del carico discale a livello della giunzione L5-S1 ha fornito valori compresi tra 2720 N e 5472 N mentre è stato possibile effettuare la simulazione con il protocollo NIOSH soltanto in un caso nel quale si è riscontrato un valore dell'indice di sollevamento pari a 2,69. Negli altri casi il protocollo NIOSH risultava inapplicabile oppure risultavano evidenti condizioni di inaccettabilità relativamente alle determinanti del rischio relative all'altezza dal suolo, alla torsione e alla distanza dal tronco.

**Parole chiave:** supermercato, movimentazione manuale carichi, analisi posturale.

***BIOMECHANICAL RISK ASSESSMENT OF MANUAL MATERIAL HANDLING IN VEGETABLES AND FRUIT DEPARTMENTS OF SUPERMARKETS***

***ABSTRACT.*** *There is little in the literature about the risks of manual handling of material in supermarkets and what there is refers solely to storehouse work. This contrasts with the substantial number of studies of the risk of repeated arm movements among supermarket cash-desk staff. The scarcity of information is partly due to the difficulties of applying widely employed, standardized evaluation methods in this sector. One of the conditions limiting the application of the NIOSH protocol in this retail sector is that lifting tasks are so often closely tied to transport. The biomechanical analysis method we used brought to light considerable risks in many of the steps investigated: unpacking the pallet, unloading the crates from the pallet to the ground, lifting them from the floor onto display stands, and filling the boxes on the stands with goods before the shop opens.*

*Images acquired on site were analyzed in the laboratory. We selected the most indicative images, which were then studied as regards posture and biomechanics using Apalys 3.0 software (ILMCAD GmbH, Ilmenau, Germany). Biomechemical analysis was done on the following movements: unloading crates from the pallet, positioning them on fruit and vegetable department display stands, and filling the boxes on the stands. We obtained a prediction of 2720 to 5472 N for the load at the lumbosacral junction (L5-S1). Simulation of the NIOSH index gave a value of 2.69 in the only case where the Waters protocol could be applied.*

***Key words:*** *supermarkets, manual material handling, postural analysis.*

## INTRODUZIONE

Il settore del commercio al dettaglio comprende diverse tipologie di aziende che si differenziano in base alle dimensioni, agli aspetti strutturali e organizzativi, alle caratteristiche della merce in vendita ed al tipo di mansioni svolte dagli operatori.

La carenza di informazioni epidemiologiche disponibili si spiega anche con la relativamente giovane età anagrafica e la modesta anzianità lavorativa del personale di settore nonché con l'elevato turn-over intersettoriale. Gardner (1) ha raccolto dati su 31.076 lavoratori del settore del commercio relativamente agli infortuni alla colonna vertebrale dovuti ad attività di MMC. Lo studio riporta come lavoratori con un grosso carico di lavoro e bassa anzianità lavorativa abbiano una maggiore probabilità di infortunio.

St-Vincent (2) ha osservato che una caratteristica comune nella grande distribuzione, è quella di progettare i layout con lo scopo principale di promuovere le vendite senza prestare attenzione alle attività di MMC. Infatti nel magazzino in cui l'autore ha svolto lo studio, il "full effect", cioè la necessità di mostrare al pubblico gli espositori sempre pieni è conside-

G Ital Med Lav Erg 2007; 29:3
www.gimle.fsm.it

rato una fondamentale strategia di marketing e ha grosse ripercussioni sull'operatore dal punto di vista biomeccanico.

## MATERIALI E METODI

In una prima fase del nostro studio abbiamo svolto una indagine conoscitiva sul campo finalizzata alla raccolta di informazioni relative all'organizzazione del lavoro e alle determinanti del rischio da MMC. Sulla base delle informazioni ottenute sono state effettuate delle videoriprese con telecamere digitali dei momenti più significativi delle attività. Dalle immagini campionate sono state successivamente selezionate le immagini più significative, che sono state in seguito studiate in dettaglio, dal punto di vista posturale e biomeccanico, con il *software* Apalys 3.0 (ILMCAD GmbH, Ilmenau, Germany).

Questo *software* si basa su un modello matematico sviluppato da Pangert (3), che consente attraverso la ricostruzione tridimensionale della struttura dell'operatore di calcolare la forza espressa in Newton (N) che si scarica a livello della giunzione lombo-sacrale L5-S1.

Il *soft*ware permette di ricostruire la posizione del corpo dell'operatore sovrapponendo al fotogramma selezionato, un modello tridimensionale scelto tra una serie di modelli presenti in una libreria e adattandolo all'immagine in modo da farlo corrispondere ad essa il più possibile.

Successivamente è possibile effettuare una predizione del carico a livello della giunzione lombo-sacrale e, nei casi in cui esso è consentito, una simulazione del calcolo dell'indice di rischio mediante l'applicazione del protocollo NIOSH.

Le figure dalla 1 alla 3 riportano in basso a destra la sovrapposizione del modello biomeccanico all'immagine selezionata; in alto a destra le proiezioni frontale, sagittale ed orizzontale (vista dall'alto) del modello tridimensionale e nella metà a sinistra un'ingrandimento dell'immagine.

## RISULTATI

La figura 1, illustra il modello biomeccanico dell'operatore impegnato nella fase di trasferimento delle cassette dal pallet ai banchi di esposizione. La merce proviene dal magazzino di stoccaggio e viene trasportata nell'area di vendita mediante transpallets elettrici. Quattro colonne di dieci cassette sono disposte sul pallet. L'operatore ne afferra ciascuna lateralmente utilizzando le apposite maniglie. Considerando che l'altezza del pallet è pari a cm 15 e l'altezza delle cassette è pari a cm 18 la maniglia della cassetta più alta si pone a cm 195 dal suolo.

In questo caso, l'analisi effettuata per mezzo del software per il calcolo del carico equivalente a livello L5-S1, per un peso del collo pari a 10 kg, ha evidenziato un valore di 2720 N.

Non è possibile simulare l'applicazione dell'equazione NIOSH in quanto la dislocazione verticale eccede i 175 cm.

Nella figura 2 l'operatore sta sollevando una cassetta, precedentemente posta a terra da un altro operatore, che si è occupato del disfacimento dei colli. In questo caso l'operatore deve flettere completamente il tronco per poter arrivare a prendere le cassette posizionate al suolo e ciò fa incrementare il valore della forza equivalente, che si scarica a livello della giunzione L5-S1 fino al valore di 4186 N.

Per l'attività rappresentata in figura 2 è stato possibile simulare il calcolo del relativo indice NIOSH che è risultato pari a 2,69 per una frequenza di 3 al minuto e per una durata dell'attività di 120 minuti, confermando la criticità di tale operazione.

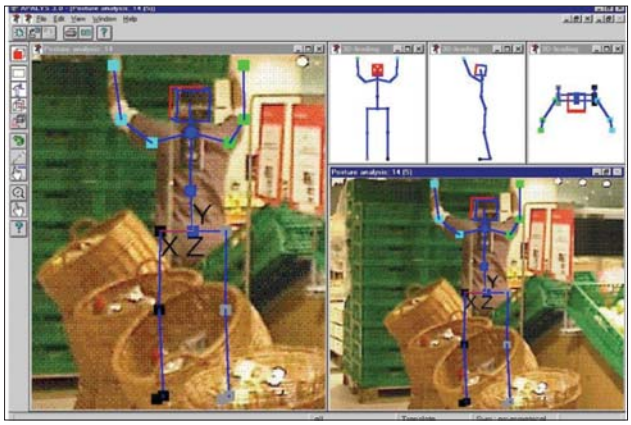


**Figura 1. L'immagine mostra l'operatore durante lo scarico della pedana giunta dal magazzino mediante transpallet elettrico**

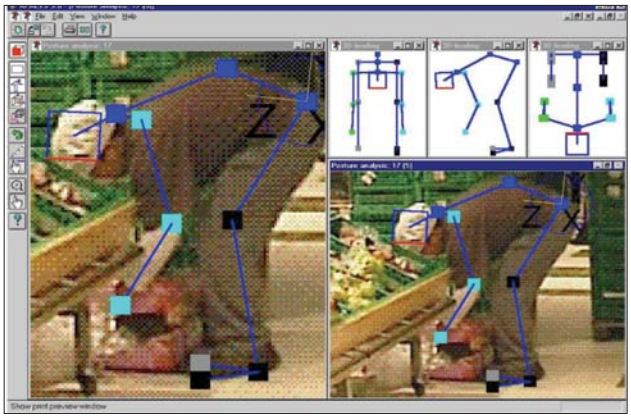


**Figura 2. L'immagine mostra l'operatore durante la fase di prelevamento di una cassetta al suolo**

Nella figura 3 si osserva come l'operatore, dopo aver provveduto al posizionamento delle due file di cassette sul banco di esposizione, ne svuota un'altra sopra quelle precedentemente collocate. L'azione comporta una notevole flessione del tronco che costringe l'operatore a portare molto in avanti le braccia. Egli inoltre, nel compiere l'operazione di svuotamento, effettua un movimento complesso di flessione e torsione dell'avambraccio. Inoltre la torsione del tronco che l'operatore effettua può giungere fino a 90°.

I risultati ottenuti mediante il software da noi utilizzato mostrano che la forza equivalente che si scarica a livello della giunzione L5-S1 arriva fino a 5472 N.

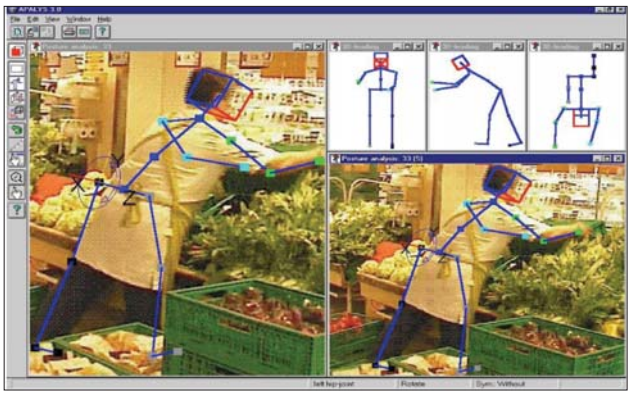


**Figura 3. L'operatore è impegnato durante lo svuotamento delle cassette finalizzato all'ulteriore riempimento dei banchi di esposizione**

Al raggiungimento di tale valore contribuisce sicuramente l'elevata distanza dal tronco a causa della quale l'operatore solleva la gamba sinistra protendendosi in avanti. Anche in questo caso l'elevata dislocazione orizzontale non consente la simulazione del calcolo dell'indice NIOSH.

La tabella I riassume i risultati delle analisi sopra riportate.

**Tabella I. Riepilogo dei risultati**

| | Forza equivalente | Simulazione Indice NIOSH |
|---|---|---|
| **Figura 1** | 2720 N | Non accettabile (altezza > 175 cm) |
| **Figura 2** | 4186 N | 2,69 (frequenza 40 volte/h) |
| **Figura 3** | 5472 N | Non accettabile (distanza dal tronco > 63 cm) |

## DISCUSSIONE

La letteratura presenta pochi dati in materia di rischi da movimentazione manuale dei carichi nella grande distribuzione. Le poche evidenze presenti si riferiscono esclusivamente alle attività che si svolgono all'interno dei magazzini.

La limitatezza dei dati disponibili in questo settore contrasta con la rilevante mole di studi in materia di rischi connessi ai movimenti ripetuti dell'arto superiore svolti alle casse dei supermercati.

La scarsità dei dati disponibili può essere anche ricondotta alla difficile applicazione nel settore della grande distribuzione delle tecniche di valutazione standardizzata maggiormente diffuse.

Il protocollo NIOSH, pur risultando il più accreditato tra i metodi di valutazione del rischio da MMC, presenta notevoli limitazioni dal punto di vista del suo utilizzo. Tali limitazioni afferiscono alle "condizioni di applicabilità" ed ai "limiti di accettabilità" (4).

Tra le condizione di applicabilità che limitano l'uso del protocollo NIOSH nel settore della grande distribuzione vi è in particolare la frequente associazione fra azioni di sollevamento e azioni di trasporto. Inoltre tra i limiti di accettabilità frequentemente risultano superati quelli relativi alla distanza dal tronco, alla dislocazione verticale e alla torsione (quest'ultima con meno frequenza delle prime due). Per tali ragioni si è reso necessario l'utilizzo di una metodologia alternativa, che fosse capace di individuare le attività a maggior rischio al fine di proporre interventi correttivi.

L'analisi delle attività di movimentazione che si svolgono all'interno del reparto ortofrutta ha evidenziato valori di forza equivalente compresi tra 2720 N e 5472 N per quanto riguarda la predizione del carico discale e di 2,69 nell'unico caso in cui è stato possibile effettuare il calcolo simulato dell'indice NIOSH.

I dati ottenuti consentono di confermare il rilevante impegno biomeccanico connesso con le attività di movimentazione manuale dei carichi nel reparto ortofrutta in un supermercato di medie dimensioni. Sulla base dei dati ottenuti si rendono necessari adeguati interventi correttivi che si possono concretizzare in un diverso sistema di esposizione delle merci che permetta l'utilizzo dei transpallet elettrici e quindi la riduzione delle operazioni di "ri-movimentazione" che si verificano quando non è possibile accedere con i sistemi motorizzati in prossimità degli espositori.

Infine è importante evidenziare come un'integrazione ed un corretto utilizzo di più metodi, come ad esempio il metodo NIOSH e le tecniche di analisi biomeccanica, permetta una più completa valutazione della mansione.

## BIBLIOGRAFIA

1) Gardner LI, Landsittel DP, Nelson NA. Risk factors for back injury in 31,076 retail merchandise store workers. Am J Epidemiol. 150(8): 825-33 1999.
2) St-Vincent M, Denis D, Imbeau D, Laberge M. Work factors affecting manual materials handling in a warehouse superstore. International Journal of Industrial Ergonomics. 35(1): 33-46 2005.
3) Pangert R, Hartman H. A measure for stress on the spine. Z. Gesamte Hyg. 33(6): 307-9 1987.
4) Colombini D, Occhipinti E, Cairoli S, Menoni O, Ricci MG, Battevi N, Violante FS, Mattioli S, Draicchio F. Linee Guida per la formazione continua e l'accreditamento del Medico del Lavoro: movimentazione manuale dei carichi. Pavia, Maugeri Foundation Books. Vol. 10: 2004;15-23.

## P-13

# APPLICAZIONE DELL'ELETTROMIOGRAFIA DI SUPERFICIE DEI MUSCOLI DELLA MANO NELLO STUDIO DELLE PATOLOGIE DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO

R. Bonfiglioli[1], A. Botter[3], F. Draicchio[2], M. Calabrese[1], P. Mussoni[1], S. Curti[1], S. Mattioli[1], R. Merletti[3], F.S. Violante[1]

*[1] Università di Bologna - Unità Operativa di Medicina del Lavoro - Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna - Policlinico S.Orsola-Malpighi*
*[2] ISPESL - Dipartimento Medicina del Lavoro*
*[3] Laboratorio di Ingegneria del Sistema Neuromuscolare e della Riabilitazione Motoria - Politecnico di Torino*

**Corrispondenza:** Dott.Roberta Bonfiglioli - Unità Operativa Medicina del Lavoro - Università di Bologna, Policlinico Sant'Orsola Malpighi - via Palagi 9, 40138 Bologna - telefono: 051 636 2932 fax: 051 636 2609 - posta elettronica: roberta.bonfiglioli@unibo.it

**RIASSUNTO.** Scopo di questo lavoro è stato quello di indagare il possibile contributo dell'elettromiografia di superficie (sEMG) nello studio della Sindrome del tunnel carpale (STC).

Sono stati esaminati 37 lavoratori, 14 non esposti a fattori di rischio biomeccanico per l'arto superiore e asintomatici per STC e 23 esposti ai suddetti fattori di rischio (11 asintomatici e 10 sintomatici per STC).

Il segnale mioelettrico di superficie è stato acquisito dal muscolo abduttore breve del pollice destro, durante due prove di contrazione isometrica della stessa durata e a differenti livelli di intensità: 20% e 50% della massima contrazione volontaria (MCV). Sul segnale acquisito sono stati valutati il valore rettificato medio di ampiezza (ARV), la frequenza media (MNF) e la velocità di conduzione delle fibre muscolari (CV), espressi sia come valore iniziale che come tasso di variazione, normalizzato rispetto al valore iniziale. Entrambi i gruppi di studio sono stati preventivamente valutati sia da un punto di vista clinico che elettroneurografico, in riferimento alla STC.

Dal confronto tra esposti e non esposti sono emerse differenze statisticamente significative nei seguenti parametri: ARV valore iniziale (al 20% e al 50% della MCV), tassi di variazione normalizzati di CV e MNF (al 50% della MCV). Tali differenze potrebbero essere attribuite ad una effettiva perdita di unità motorie nei soggetti esposti (in particolare se sintomatici), ipotizzando inoltre una perdita selettiva di fibre muscolari di tipo II, fibre veloci e affaticabili, maggiormente implicate nella comparsa dei fenomeni di fatica.

La metodica appare in grado di rilevare un diverso pattern mioelettrico in gruppi di lavoratori esposti a un differente livello di sollecitazione biomeccanica e in soggetti affetti o meno da STC.

**Parole chiave:** elettromiografia di superficie, sindrome del tunnel carpale, fatica muscolare.

***USEFULNESS OF SURFACE ELECTROMYOGRAPHY OF HAND MUSCLES IN THE ASSESSMENT OF MYOELECTRIC PARAMETERS CHANGES DUE TO REPETITIVE MANUAL TASKS***

***ABSTRACT.*** *The aim of this project was to investigate the possible role of sEMG in the diagnosis of Carpal tunnel syndrome (CTS).*

*The study group consisted of 37 subjects, of whom 14 (control group) were not employed in manual tasks and 23 (exposed) were engaged in repetitive and forceful manual tasks. Of the 23 exposed workers, 10 reported CTS symptoms, whereas all the subjects of the control group resulted asymptomatic. The surface electromyography signal was recorded from the abductor pollicis brevis muscle, using different levels of isometric contraction: 20% and 50% of the maximum voluntary contraction (MVC), respectively. The initial values and rate of change of the average rectified value (ARV), mean power spectral frequency (MNF) and conduction velocity (CV) were calculated.*

*Moreover the study protocol included clinical evaluation and electrodiagnostic study of the median nerve. Data from the exposed and control group were compared.*

*Statistically significant differences between the two groups were found for ARV initial value and for CV and MNF rate of change at 50% MVC. These parameters resulted lower in the exposed group, with the lowest values among symptomatic subjects. Possible explanations may be the loss of motor units, particularly affecting the fast and fatigable type II muscle fibers, involved in the myoelectric manifestation of fatigue.*

*In conclusion, this technique was able to show different myoelectric patterns and manifestations of fatigue between subjects exposed and non-exposed to manual intensive work, suffering or not suffering from CTS.*

***Key words:*** *surface electromyography, carpal tunnel syndrome, muscle fatigue.*

## INTRODUZIONE

L'elettromiografia di superficie (sEMG) è una metodica non invasiva che permette lo studio dell'attività muscolare; in letteratura è riportata la sua utilità nella valutazione delle caratteristiche anatomiche delle unità motorie, nella misura della velocità di conduzione delle fibre muscolari e, in particolare, nello studio dei fenomeni di fatica muscolare, esperienza, quest'ultima, piuttosto comune nei lavoratori addetti a compiti manuali (1, 2).

Scopo della presente ricerca è stato quello di indagare il possibile contributo della sEMG nello studio di una diffusa patologia da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore: la Sindrome del tunnel carpale (STC) (3, 4, 5, 6).

In particolare, si è voluto indagare se tale metodica potesse essere proposta per evidenziare alterazioni mioelettriche a carico dei muscoli innervati dal nervo mediano dopo il passaggio nel canale del carpo, se fosse

possibile porre in relazione queste alterazioni con parametri di conduzione del nervo mediano e se tale metodica potesse essere considerata un strumento utile per l'identificazione di alterazioni muscolari dovute all'esecuzione di movimenti ripetitivi anche in assenza di sintomi o segni clinici.

## MATERIALI E METODI

I soggetti arruolati nello studio sono stati complessivamente 37 lavoratori, 14 non esposti a fattori di rischio biomeccanico per l'arto superiore (medici, studenti o tecnici sanitari, non addetti a compiti di tipo manuale) e asintomatici per STC e 23 esposti ai suddetti fattori di rischio, in quanto lavoratori addetti ad attività manuali e ripetitive nel settore agricolo (operai agricoli, giardinieri e un tecnico serricolo), di cui 11 asintomatici e 10 sintomatici per STC.

Su tutto il campione di studio sono state eseguite le seguenti indagini: raccolta di dati clinici e anamnestici mediante somministrazione di un questionario, studio della conduzione motoria e sensitiva del nervo mediano e acquisizione del segnale sEMG dal muscolo abduttore breve del pollice destro, durante prove di contrazione volontaria isometrica, a differenti livelli di intensità.

Sul gruppo di soggetti non esposti è stato inizialmente elaborato e definito il protocollo di sEMG più adatto agli obiettivi della ricerca, soprattutto in riferimento alla capacità di evidenziare le manifestazioni miolettriche di fatica. In quest'ottica, la presenza di manifestazioni mioelettriche di fatica è stata ricercata attraverso due prove di contrazione a differenti livelli di intensità, misurati in relazione al valore di massima contrazione volontaria (MCV): 20% e 50% della MCV, entrambe della durata di un minuto. Sul segnale acquisito sono stati valutati i seguenti parametri: il valore rettificato medio di ampiezza (ARV), la frequenza media (MNF) e la velocità di conduzione delle fibre muscolari (CV), espressi sia come valore iniziale che come tasso di variazione, normalizzato rispetto al valore iniziale. Sul gruppo dei non esposti (10 soggetti) è stata, in aggiunta, stimata la variabilità dei parametri attraverso prove di ripetibilità, eseguite in tre giorni diversi. Successivamente, il protocollo di sEMG è stato applicato al gruppo di soggetti esposti a fattori di rischio biomeccanico per l'arto superiore e i parametri mioelettrici sono stati messi a confronto tra i due differenti gruppi.

In aggiunta, sono stati messi a confronto i parametri di conduzione medi del nervo mediano comunemente utilizzati nella diagnosi di STC (latenza motoria e sensitiva al polso e velocità di conduzione motoria e sensitiva nel tratto palmo-polso).

## ANALISI DEI DATI

L'analisi statistica dei dati è stata eseguita mediante il programma Stata 7.0.

I segnali sEMG, acquisiti dal muscolo abduttore breve del pollice, sono stati elaborati presso il Laboratorio di Ingegneria del Sistema Neuromuscolare e della Riabilitazione Motoria del Politecnico di Torino.

Per ognuna delle variabili mioelettriche di superficie prese in esame è stata calcolata la media e la deviazione standard nei due gruppi di studio (campione di soggetti non esposti e campione di soggetti esposti).

Inizialmente i valori medi ottenuti per ciascun parametro dal gruppo dei soggetti non esposti sono stati messi a confronto nei tre giorni di prova e tra i due livelli di contrazione (20% e 50% della MCV), per evidenziare la presenza o meno di differenze statisticamente significative ($p<0,05$). Per il calcolo del valore di p è stato utilizzato un test di ipotesi non parametrico, il test di Wilcoxon- Mann- Whitney.

Successivamente sono stati messi a confronto tra i due gruppi di studio (13 soggetti non esposti e 21 soggetti esposti) sia i valori medi ottenuti per ognuno dei parametri mioelettrici di superficie che i parametri medi di conduzione del nervo mediano (latenza motoria e sensitiva al polso e la velocità di conduzione motoria e sensitiva nel tratto palmo-polso).

Anche in questo caso, per il calcolo del valore di p, è stato utilizzato il test di Wilcoxon- Mann- Whitney.

## RISULTATI

I risultati ottenuti dalle prove di ripetibilità, condotte sui soggetti non esposti, non hanno evidenziato, nel complesso, differenze statisticamente significative per ciascuna della variabili analizzate nei tre giorni di misura. Sempre nel gruppo di soggetti non esposti il confronto tra i due livelli di contrazione analizzati (al 20% e al 50% della MCV) ha, viceversa, evidenziato differenze statisticamente significative per la maggior parte delle variabili considerate. In particolare, per ARV valore iniziale, risultato significativamente maggiore passando dalla contrazione al 20% alla contrazione al 50%, per tutti i tre giorni di prova e per i tassi di variazione normalizzati di CV e MNF, significativamente maggiori (in termini di entità di riduzione) nella prova al 50% della MCV. Tale fenomeno può essere apprezzato in Figura 1.

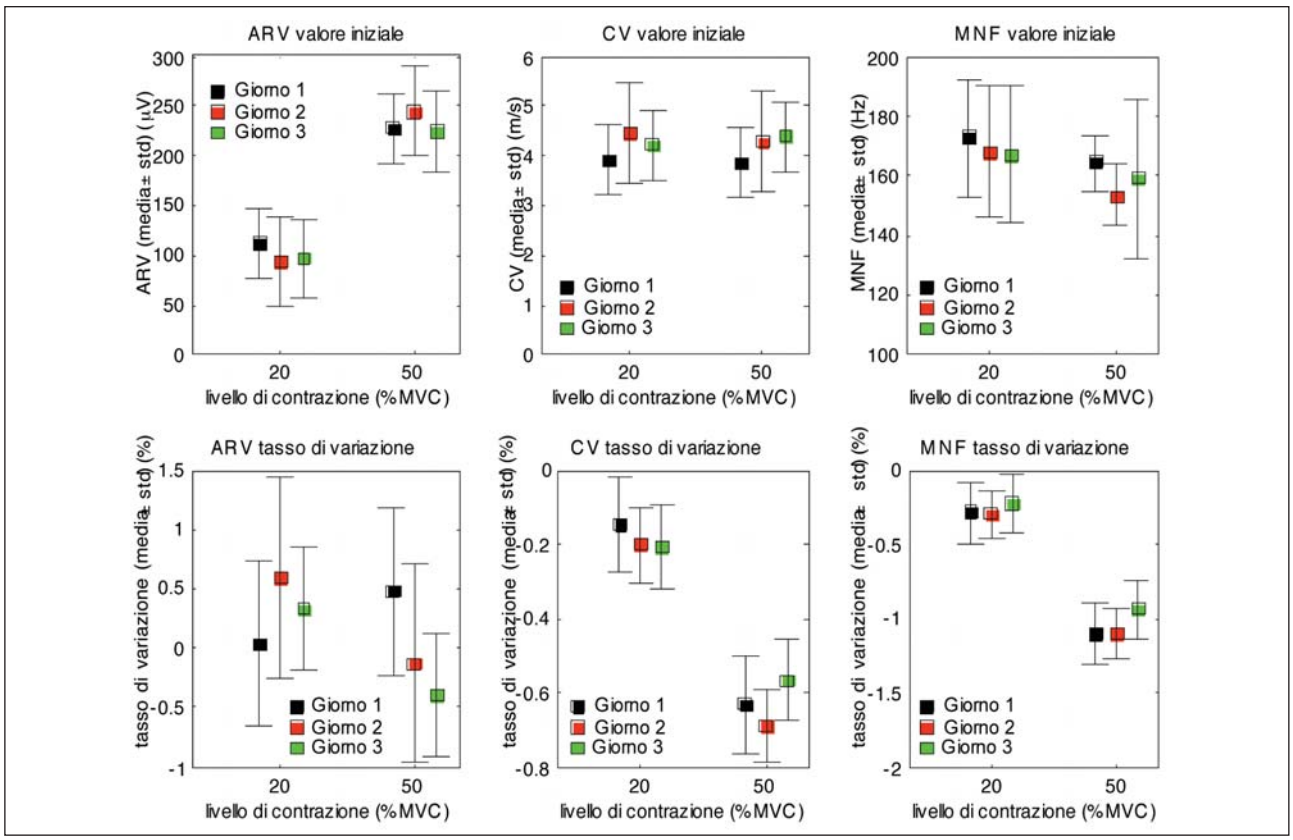



**Figura 1. Rappresentazione grafica dei valori medi e delle deviazioni standard delle variabili mioelettriche registrate nei tre giorni di prova ai due livelli di contrazione (20% e 50% della MCV) nei soggetti non esposti**

Successivamente, dal confronto tra i due gruppi di studio (esposti e non esposti) sono emersi i seguenti aspetti. I parametri di conduzione del nervo mediano sono risultati entro i limiti della norma per entrambi i gruppi di studio, pur con differenze statisticamente significative tra i due gruppi. In aggiunta, isolando i dati relativi ai soggetti sintomatici appartenenti al gruppo degli esposti, sono stati osservati valori medi dei parametri di conduzione significativamente diversi rispetto ai non esposti e agli esposti asintomatici e, inoltre, sono emersi valori di conduzione alterati rispetto ai valori normali di riferimento (7) (Tabella I).

**Tabella I. Confronto tra parametri medi ENG, riferiti al nervo mediano destro, nei soggetti non esposti ed esposti, asintomatici e sintomatici per STC**

| **Parametri ENG** Valori di riferimento secondo *Rimura, 1979* (media, deviazione standard, e IC99%,) | **Parametri ENG** Nervo mediano destro (media, deviazione standard) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **NON ESPOSTI** | **ESPOSTI** | | **P*** |
| | | **ASINTOMATICI** | **SINTOMATICI** | |
| Latenza motoria al polso (ms) 3.60 ± 0.36 IC99% 3.4 | 3,66 ± 0,45 | 4,24 ± 0,71 | | *p=0,0220* |
| | | 3,95 ± 0,71 | 4,55 ± 0,59 | *p=0,0119* |
| Velocità di conduzione motoria palmo-polso (m/s) 49.0 ± 5.7 IC99% 37.8 | 53,45 ± 9,30 | 39,83 ± 10,53 | | *p=0,0025* |
| | | 45,6 ± 10,18 | 33,48 ± 6,73 | *p=0,0005* |
| Latenza sensitiva al polso (ms) 2.82 ± 0.28 IC99% 3.4 | 2,81 ± 0,24 | 3,37 ± 0,42 | | *p=0,0002* |
| | | 3,17 ± 0,31 | 3,56 ± 0,45 | *p=0,0004* |
| Velocità di conduzione sensitiva palmo-polso (m/s) 57.3 ± 6.9 IC99% 43.8 | 56,92 ± 5,42 | 45,51 ± 8,23 | | *p=0,0012* |
| | | 48,79 ± 7,56 | 42,23 ± 7,86 | *p=0,0014* |

* Test di Wilcoxon - Mann - Whitney

Differenze statisticamente significative sono emerse anche dall'analisi del comportamento dei parametri mioelettrici di superficie nei diversi gruppi di studio. In particolare, tali differenze sono state evidenziate per ARV valore iniziale, risultato significativamente ridotto nel gruppo degli esposti per entrambi i livelli di contrazione considerati, e per CV e MNF, come tassi di variazione nella prova al 50% della MCV (in aggiunta per MNF tasso di variazione nella prova al 20% della MCV), che hanno presentato un'entità di variazione (nel senso di riduzione del parametro nel corso della durata della prova) significativamente maggiore tra i soggetti non esposti (Figura 2). Tali differenze si sono mantenute anche considerando il gruppo di soggetti esposti sintomatici ed inoltre è stato osservato un andamento progressivo sia nella riduzione di ARV che nella percentuale di riduzione di CV e MNF, nei tre sottogruppi considerati (non esposti, esposti asintomatici ed esposti sintomatici).

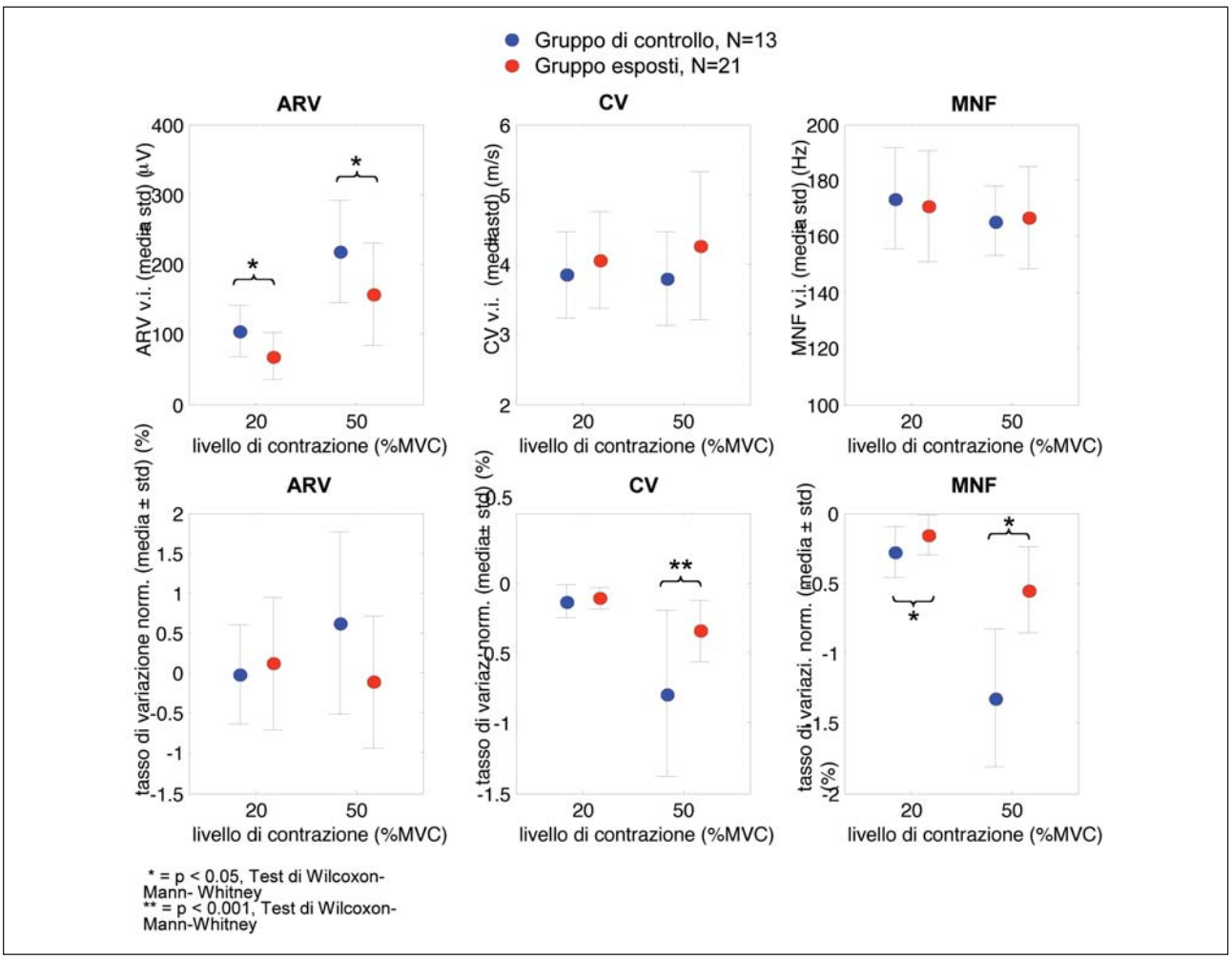



**Figura 2. Rappresentazione grafica dei valori medi e delle deviazioni standard delle variabili mioelettriche registrate tra i due gruppi di studio, ai due livelli di contrazione (20% e 50% della MCV)**

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nella fase iniziale dello studio è stato definito un protocollo d'indagine sEMG adatto a rilevare manifestazioni mioelettriche di fatica in un piccolo muscolo della mano e, attraverso prove di ripetibilità, è stata valutata la capacità dei parametri sEMG nell'evidenziare differenze tra soggetti diversi.

I risultati ottenuti da questa prima fase hanno evidenziato differenze statisticamente significative ($p<0,05$) per la maggior parte delle variabili considerate tra due livelli di contrazione della stessa durata, ma a differente livello di intensità (al 20% e al 50% della MCV). In particolare, valori maggiori di ARV valore iniziale, per contrazioni più intense, sono verosimilmente espressione di un maggior numero di UM attivate inoltre, tassi di variazione di CV e MNF maggiori (in termini di entità di riduzione) nella prova al 50% della MCV sono spiegabili come fenomeni mioelettrici di fatica muscolare. Infatti, nel corso di una contrazione affaticante, il segnale mioelettrico modifica le sue caratteristiche per lo più in termini di riduzione della CV e della MNF e, in aggiunta, l'entità di tale riduzione (tasso di variazione) è tanto maggiore quanto più elevata è la fatica (8). Viceversa, i risultati ottenuti dal confronto tra i tre giorni di prova nel complesso non hanno evidenziato differenze statisticamente significative tra i valori registrati nello stesso soggetto per ciascuna della variabili analizzate. Tale dato pertanto supporta questa metodica, in termini di stabilità e ripetibilità delle misure.

Successivamente il suddetto protocollo è stato applicato a un gruppo di soggetti esposti a fattori di rischio biomeccanico per l'arto superiore, asintomatici o sintomatici per STC, con l'obiettivo di verificare l'utilità di questa metodica nell'evidenziare una diversa rappresentazione del segnale mioelettrico in diverse categorie di lavoratori.

I risultati ottenuti dallo studio di conduzione del nervo mediano (valori di conduzione progressivamente decrescenti e significativamente diversi nei tre sottogruppi, non esposti asintomatici, esposti asintomatici e esposti sintomatici) hanno supportato l'ipotesi iniziale che i tre sottogruppi fossero composti da soggetti con una funzionalità del nervo mediano progressivamente ridotta, verosimilmente a causa di ripetute sollecitazioni al polso da movimenti ripetitivi o di veri e propri meccanismi compressivi. La misura dei parametri di conduzione, infatti, costituisce senza dubbio uno strumento affidabile per valutare la funzionalità del nervo mediano e per confermare il sospetto clinico di STC (9).

È stato pertanto analizzato il comportamento dei parametri mioelettrici di superficie per valutare se gli stessi avessero caratteristiche differenti nei diversi gruppi.

Anche in questo caso sono emerse differenze statisticamente significative. In particolare, la riduzione dell'ARV e il diverso comportamento dei parametri indicativi di fatica nei soggetti esposti (soprattutto se sintomatici) potrebbero essere spiegati con una effettiva perdita di unità motorie e ipotizzando una perdita selettiva di fibre muscolari di tipo II, fibre veloci e affaticabili, maggiormente implicate nella comparsa dei fenomeni di fatica.

Vanno tuttavia sottolineati alcuni aspetti che costituiscono dei limiti di questa indagine, quali le ridotte dimensioni del campione di studio e la non piena omogeneità tra i due gruppi di studio per quel che riguarda l'età, con il gruppo dei non esposti significativamente più giovane rispetto agli esposti.

In conclusione, pur considerando i suddetti limiti dello studio, si può sostenere che tale metodica è apparsa affidabile in termini di ripetibilità delle misure e in grado di evidenziare la modificazione dei parametri mioelettrici conseguenti ad una variazione della intensità della contrazione muscolare. Essa è apparsa inoltre in grado di rilevare un diverso pattern mioelettrico in gruppi di lavoratori esposti a un differente livello di sollecitazione biomeccanica e in soggetti affetti o meno da STC.

Questi dati, benché preliminari, indicano l'opportunità di proseguire a livello sperimentale con l'utilizzo di una metodica non invasiva quale la sEMG nello studio della STC correlata al lavoro manuale.

## BIBLIOGRAFIA

1) Merletti R., Roy S. Myoelectric and mechanical manifestations of muscle fatigue in voluntary contractions. J Orthop Sports Phys Ther. 1996 Dec; 24 (6): 342-53.
2) Merletti R, Farina D, Gazzoni M. The linear electrode array: a useful tool with many applications. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2003 Feb; 13 (1): 37-47
3) Bernard BP ed. Publication No. 97-141: Chapter 5 (a,b) in: Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. U.S. Department of Health and Human Services (DHHS) (NIOSH National Institute for occupational Safety and Health), 1997.
4) Dorwart BB. Carpal tunnel syndrome: a review. Semin Arthritis Rheum. 1984 Nov;14 (2): 134-40.
5) Kuorinka I, Koskinen P. Occupational rheumatic diseases and upper limb strain in manual jobs in a light mechanical industry. Scand J Work Environ Health. 1979; 5 suppl 3: 39-47.
6) Tanaka S, Petersen M, Cameron L. Prevalence and risk factors of tendinitis and related disorders of the distal upper extremity among U.S. workers: comparison to carpal tunnel syndrome. Am J Ind Med. 2001 Mar; 39 (3): 328-35.
7) Kimura J. The carpal tunnel syndrome: localization of conduction abnormalities within the distal segment of the median nerve. Brain. 1979 Sep;102 (3): 619-35.
8) Merletti R, Rainoldi A, Farina D. Myoelectric manifestation of muscle fatigue in Merletti R, Parker P. A. (eds). Electromyography - Physiology, Engineering and Noninvasive Applications. Jhon Wiley & Sons, New Jersey 2004.
9) Jablecki CK, Andary MT, Floeter MK, Miller RG, Quartly CA, Vennix MJ, Wilson JR. Second AAEM literature review of the usefulness of nerve conduction studies and needle electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve. 2002 Jun 11 Published online 1 June 2002 in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com).

## P-14

# ANALISI DELLA MANSIONE DELL'ADDETTO ALLE CASSE NELLA GRANDE DISTRIBUZIONE MEDIANTE LO STUDIO DEL MOVIMENTO DEGLI ARTI SUPERIORI

V. Molinaro, S. Del Ferraro

*ISPESL - Dipartimento di Medicina del Lavoro - Laboratorio di Fisiologia ed Ergonomia, Monteporzio Catone (RM)*

**Corrispondenza:** Vincenzo Molinaro - ISPESL - Via Fontana Candida, 1 - 00040 Monteporzio Catone (RM)

**RIASSUNTO.** Le casse della grande distribuzione variano per dimensioni, presenza e disposizione di strumentazione accessoria necessaria all'espletamento del compito. Ciò determina una certa variabilità nell'esecuzione delle attività, che rende necessario valutare i singoli sistemi al fine di definire l'entità dell'impegno richiesto agli operatori.

È stata scelta la cassa di un supermercato ed è stata valutata la postazione di lavoro e la mansione dell'addetto, monitorando le attività svolte da due cassiere con analoghe caratteristiche antropometriche, una delle quali affetta da artrosi polidistrettuale diffusa, documentata con indagini strumentali e verificata all'esame clinico.

L'analisi è stata svolta mediante la costruzione delle aree di lavoro "preferita" e "massimale", secondo quanto descritto nella UNI EN ISO 14738, utilizzando i rilievi geometrici effettuati nel corso di alcuni sopralluoghi, e le riprese video delle due operatrici durante lo svolgimento delle attività previste dalla loro mansione.

Dallo studio svolto sono emersi alcuni elementi di criticità che appaiono più significativi nell'operatrice affetta dalla patologia descritta, la quale, per accedere ad alcune attrezzature presenti nella postazione, mette in atto meccanismi compensatori posturali che nel corso del turno inducono insorgenza di dolore. Da questo emergono alcune considerazioni sulla necessità di riorganizzare la postazione di lavoro con una più adeguata disposizione delle attrezzature presenti.

**Parole chiave:** configurazione della postazione di lavoro; requisiti posturali; aree di lavoro preferita e massimale.

***FUNCTION ANALYSIS OF EMPLOYEES AT CASH DESKS IN THE RETAILING SECTOR BY MEANS OF THE STUDY OF THE MOVEMENTS OF THE UPPER LIMBS***

***ABSTRACT.*** *Supermarket checkouts are different in term of dimensions and arrangement of the essential devices for cashier's work.*

*It means that a different layout can involve different tasks, so it is necessary to evaluate every single system in order to define the entity of required commitment for the worker.*

*A supermarket checkout was considered in order to evaluate its workstation and to analyze the different tasks of two cashiers with similar anthropometric measurements. In particular, one of them is affected by a widespread osteoarthritis, verified by instrumental tests and clinical examination.*

*Several geometrical measures of the workstation were carried out while the cashiers were observed and filmed by videotapes during their activities.*

*The study has been carried out by drawing the "preferred" and "maximal" working areas, as UNI EN ISO 14738:2004 suggests. Some tasks seem to be particularly critical especially for the cashier affected by osteoarthritis, who adopts compensatory postural mechanisms in order to use some devices which are not easy to reach inside the workstation, and which can induce pain to her.*

*Finally the authors make some considerations about the opportunity of making a new layout of the workstation in order to find a more suitable arrangement of the devices.*

***Key words:*** *workstation layout; postural requirements; preferred and maximal working areas.*

## INTRODUZIONE

I sistemi di cassa reperibili attualmente nella grande distribuzione sono variabili per dimensioni, aspetto, presenza e disposizione di arredi e strumentazione accessoria necessaria all'espletamento del compito. Ciò determina una certa variabilità nell'esecuzione delle attività, che rende necessario valutare i singoli sistemi al fine di definire l'entità dell'impegno richiesto agli operatori.

La postazione esaminata è una cassa a verso sinistro, ad indicare il lato dal quale proviene la merce, e prevede l'espletamento della mansione su due fronti ortogonali fra loro.

Nel primo vengono svolte le seguenti attività:

- consegna, su richiesta del cliente, delle buste piccole posizionate in un alloggiamento situato in basso a sinistra rispetto alla postazione;
- passaggio su nastro trasportatore della merce acquistata, che l'operatore afferra per dirigerla verso il sistema di riconoscimento laser dei codici a barre, rappresentato da uno scanner orizzontale ed uno verticale posti di fronte all'addetto;
- rimozione dei blocchi di sicurezza della merce tramite dispositivi collocati sul mobiletto posto a sinistra dell'operatore, quindi esterno alla postazione;
- deposito dei prodotti nello "scivolo" a fine banco utilizzando, in genere, la mano opposta al verso della cassa, o entrambe le mani per i capi più ingombranti;
- digitazione alla tastiera per richiedere il totale, per la maggior parte dei casi il destro. La tastiera viene usata a volte per la digitazione dei codici a barre di alcuni prodotti non riconosciuti dal sistema di lettura;
- conteggio del denaro ricevuto dal cliente, nel caso di pagamento in contanti, e controllo delle banconote tramite l'apposito dispositivo posizionato sul versante destro, prima della digitazione della cifra sulla tastiera;
- ritiro della carta consegnata dal cliente nel caso di pagamento mediante bancomat o carta di credito, passaggio della carta dopo aver afferrato il lettore situato sul lato destro, digitazione del codice di accesso sul lettore che viene infine porto al cliente per la digitazione del PIN sulla tastiera numerica.

Sul secondo versante, posto a destra dell'operatore, si svolgono le seguenti attività:

- l'operatore apre la cassa, deposita la cifra ricevuta nel caso di pagamento in contanti, e preleva, se necessario, il resto da consegnare al cliente;

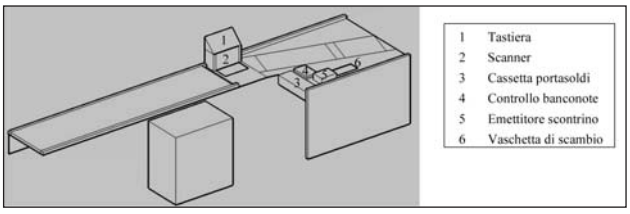



**Figura 1. Layout 3D della postazione di lavoro esaminata**

- prende lo scontrino dall'emettitore e lo consegna, insieme al resto, nella vaschetta dalla quale il cliente può prelevarlo;
- nel caso di pagamento con carta di credito o bancomat, riprende il lettore e lo riposiziona in sede, preleva la ricevuta e lo scontrino e li consegna, insieme alla carta, al cliente poggiandoli sulla vaschetta.
- chiude infine la cassa, per il pagamento contante, e ruota verso il primo versante in attesa del cliente successivo.

L'analisi della mansione è stata effettuata su due addette con caratteristiche antropometriche assimilabili, una delle quali è affetta dalla patologia di seguito descritta.

La signora R.A., di 58 anni, con diagnosi specialistica fisiatrica di *"artrosi polidistrettuale in fase dolorosa"*, addetta al reparto cassa da circa due anni, lamentava insorgenza di manifestazioni dolorose a carico degli arti superiori e della colonna vertebrale con conseguente difficoltà nel mantenimento della postura assisa per periodi prolungati nel corso dello svolgimento delle attività previste dalla propria mansione. Tra gli esami strumentali effettuati vanno evidenziati:

- Radiografia colonna cervicale, spalla destra e bacino: *"Ipertrofia delle apofisi trasverse di C7. Riduzione della fisiologica lordosi cervicale. Diffusi segni di spondilo-disco-artrosi con sclerosi delle limitanti somatiche e formazioni osteofitarie marginali. Spazio intersomatico C4-C5 ridotto in ampiezza"*. Spalla dx: *"Diffusi segni di artrosi con sclerosi del trochite omerale e dei capi articolari dell'articolazione acromion-claveare. Ristretti le rime articolari e lo spazio sotto-acromiale"*. Bacino: *"Segni di coxartrosi bilaterale con sclerosi dei tetti acetabolari ed alcune, piccole, formazioni osteofitarie. Ristrette le rime articolari"*.
- Radiografia colonna lombo-sacrale: *"Riduzione della fisiologica lordosi lombare. Spondiloartrosi. Uncoartrosi…."*.
- Radiografia polso destro: *"Artrosi a carico dell'articolazione radio-carpica e delle articolazioni carpali esaminate bilateralmente…."*.
- Radiografia ginocchio destro e sinistro: *"Gonartrosi bilateralmente…."*.

All'esame obiettivo si riscontravano i seguenti dati salienti:

- Stazione eretta mantenuta senza deficit, senza modifiche in Romberg. Deambulazione autonoma possibile e non dolente su punte e talloni. ROM limitato e dolente agli ultimi gradi in estensione, inclinazione laterale destra e sinistra del rachide cervicale. La catena cinetica cervico-brachiale si presentava contratta bilateralmente;
- Articolarità limitata e dolente nei tre piani dello spazio per la spalla destra. Test di palm-up, Jobe e Yocum positivi bilateralmente (dx > sin);
- ROM limitato e dolente ai medi gradi in estensione, inclinazione laterale sinistra, rotazione destra e sinistra del rachide lombare;
- Evocata una spinalgia pressoria del rachide in toto, mentre apparivano contratti e dolorabili alla palpazione i muscoli paravertebrali cervico-dorso-lombari bilateralmente.
- Entrambe le articolazioni coxo-femorali presentavano ROM limitato e dolente ai medi gradi in intrarotazione ed extrarotazione; i muscoli della catena cinetica psoas-iliaca ed adduttoria posteriore degli arti inferiori apparivano retratti bilateralmente.

Dall'analisi delle attività descritte sono emerse alcune criticità:

- l'operazione di consegna delle buste piccole, effettuata occasionalmente, richiede una inclinazione di una certa entità del tronco e può accompagnarsi ad una sua torsione;
- alla nostra osservazione è risultato evidente che, pur disponendo di un doppio sistema di riconoscimento, sia sul piano verticale che orizzontale, entrambe le operatrici esaminate utilizzavano quasi esclusivamente lo scanner verticale, anche nel caso di merce pesante con disposizione dei codici a barre sul piano inferiore;
- l'operazione di sblocco dei sistemi di sicurezza della merce, laddove necessaria, richiede all'addetta una torsione significativa ed uno sforzo a volte ingente per la rimozione del meccanismo di blocco;
- si è notato che l'operatrice affetta da artrosi effettuava le operazioni di pagamento col cliente quasi esclusivamente in corrispondenza dello scivolo, cioè in una posizione intermedia tra i due versanti descritti in precedenza, non utilizzando quindi l'apposita vaschetta sul versante destro;
- particolarmente critico appare, soprattutto per la stessa addetta, il pagamento con carta di credito/bancomat, a seguito della collocazione del lettore sul versante destro della postazione e della contemporanea necessità di digitare sulla tastiera con la mano dominante, in genere la destra.

**Figure 2 e 3. Pagamento con carta di credito/bancomat**

## METODI E RISULTATI

Il lavoro si è articolato in 2 fasi:

1. **Fase di rilievo**

Sono stati svolti alcuni sopralluoghi durante i quali è stato possibile effettuare i rilievi necessari. Tali rilievi sono stati sostanzialmente di due tipi: riprese video e rilievi geometrici. Le riprese video sono state realizzate utilizzando due videocamere, poste una lateralmente e l'altra al di sopra delle operatrici, che hanno consentito di osservare ed analizzare i movimenti delle cassiere durante lo svolgimento della mansione secondo due piani ortogonali fra loro (piano verticale e piano orizzontale). Le due operatrici sono state riprese per circa un'ora e dai filmati sono stati estratti una serie di frame significativi per ciascuna attività compiuta dalle 2 addette. I rilievi geometrici, invece, hanno permesso di ricostruire la postazione di lavoro con l'aiuto di adeguati programmi di disegno e di rendering 3D.

2. **Fase di studio**

Lo studio presentato in questo lavoro è basato principalmente su quanto contenuto nella norma tecnica UNI EN ISO 14738:2004 [1], che stabilisce i principi sui quale basare la progettazione di postazioni di lavoro su macchinari non mobili tenendo conto di alcuni fattori, fra cui il tipo di postura (assisa o eretta), che possono influire sulla posizione e sul movimento della testa e del corpo. In questa sede, e per il tipo di mansione esaminato, si è ritenuto opportuno e prioritario studiare gli aspetti legati alla raggiungibilità delle attrezzature in dotazione alla cassa al fine di valutare quanto appropriata sia la collocazione di ciascun dispositivo

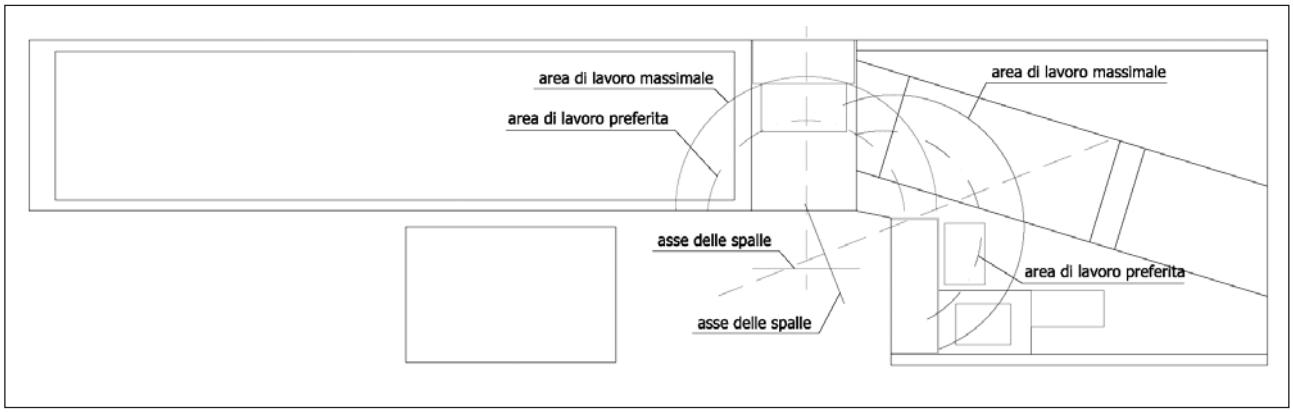



**Figura 4. Determinazione delle aree di lavoro nel piano orizzontale per entrambi i fronti**

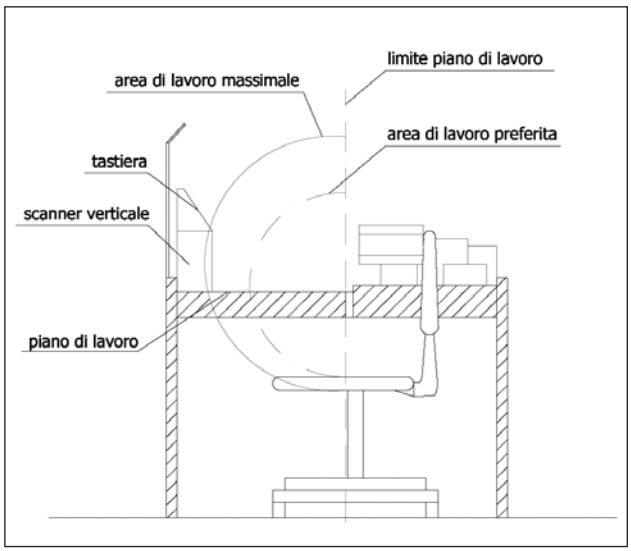



**Figura 5. Determinazione delle aree di lavoro nel piano verticale fronte tastiera**

per entrambe le cassiere esaminate. Tale valutazione è stata effettuata mediante la costruzione dell'*area di lavoro preferita* e dell'*area di lavoro massimale*, definite attraverso relazioni fra parametri antropometrici [2] sul piano di lavoro (da qui il carattere soggettivo ed individuale di tali aree). Nel caso in esame, inoltre, il piano di lavoro è variabile ovvero la cassiera è costretta ad alternare ripetutamente i fronti di lavoro in alcune fasi della mansione, come in precedenza descritto. Alcune operazioni, oltretutto, (la più evidente delle quali è la digitazione sulla tastiera) richiedono un sollevamento ripetuto dell'arto superiore determinando, in questo modo, un nuovo piano di lavoro, posto ad una quota diversa dal primo. Si è reso, pertanto, necessario valutare le sopra citate aree sia nel piano orizzontale che nel piano verticale per entrambi i fronti. I disegni riportati nelle figure 4, 5, 6 illustrano le aree determinate per le due cassiere sottoposte allo studio per le quali sono stati misurati parametri antropometrici simili.

Osservando i layout illustrati nelle figure 4, 5, 6 si può riscontrare quanto segue:

- Piano orizzontale (figura 4).

Lo scanner orizzontale (fronte tastiera) e l'emettitore di scontrino (fronte cassetta portasoldi) risultano esterni all'area preferita mentre appare critica la posizione della tastiera e della vaschetta di scambio del denaro in quanto sono collocati esternamente all'area massimale.

- Piano verticale (figure 5 e 6).

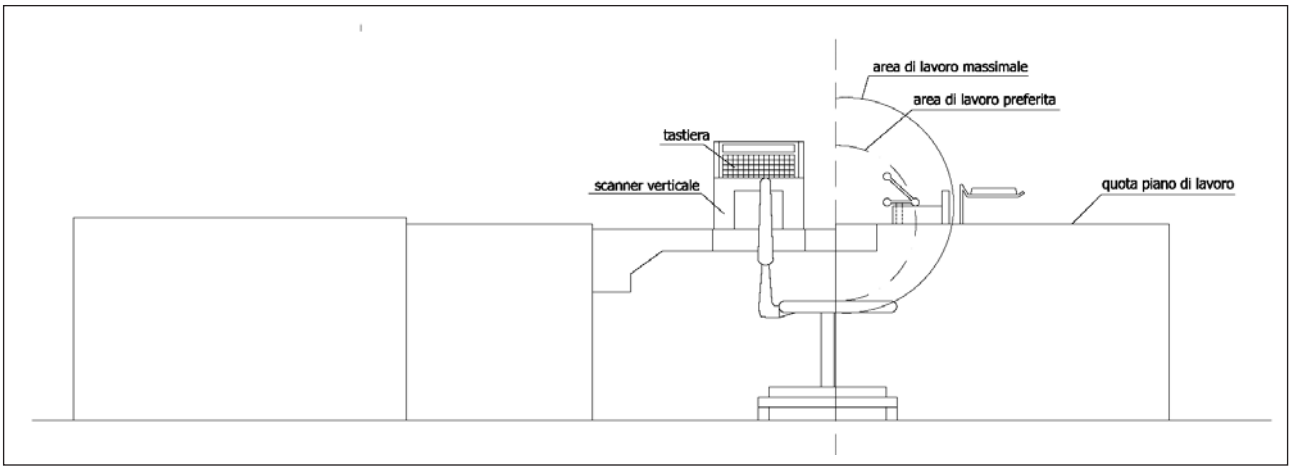
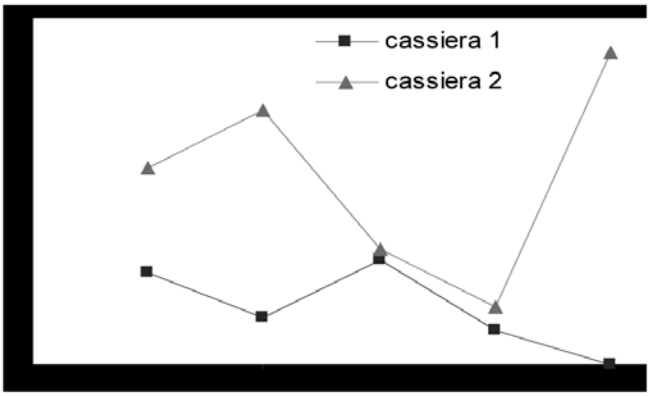



**Figura 6. Determinazione delle aree di lavoro nel piano verticale fronte cassetta portasoldi**

**Tabella I. Unità di misura in gradi (°)**

| n. | descrizione | C1 | C2 |
|---|---|---|---|
| 1 | scanner verticale | 8 | 17 |
| 2 | digita tastiera | 4 | 22 |
| 3 | accettazione carte di credito | 9 | 10 |
| 4 | consegna tessera | 3 | 5 |
| 5 | consegna resto | --- | 27 |




Lo scanner verticale (fronte tastiera) è posizionato al di fuori dell'area preferita mentre appare critica la collocazione della tastiera (fronte tastiera), dell'emettitore di scontrino, del lettore di bancomat/carta di credito e della vaschetta di scambio del denaro in quanto posizionati esternamente all'area massimale.

Ad ulteriore conferma di quanto emerso dallo studio delle aree di lavoro sono stati valutati gli angoli di inclinazione del tronco delle due cassiere (Tabella I) nell'esecuzione di quei task che prevedono l'utilizzo della strumentazione localizzata ai limiti delle aree di lavoro (in Tabella I, C2 indica la cassiera con patologie dell'apparato muscoloscheletrico).

La Tabella I mostra come, nell'esecuzione di alcuni compiti, la cassiera 2 compensi con una maggiore inclinazione del tronco la ridotta capacità di estensione dell'arto superiore e della spalla, a parità di task eseguito. Infatti il grafico evidenzia come per ogni attività considerata l'inclinazione del tronco della cassiera 2 risulti sempre maggiore rispetto al soggetto di controllo.

### CONCLUSIONI

Dallo studio svolto è emerso quanto segue:

- Le riprese video ed i sopralluoghi effettuati hanno mostrato che lo svolgimento dei compiti in una postazione organizzata su due fronti distinti non garantisce un'ottimale esecuzione della mansione, prevedendo attività nelle quali la cassiera è costretta ad utilizzare alternativamente dispositivi collocati su versanti diversi; tale disposizione potrebbe essere ottimizzata prevedendo una collocazione della strumentazione su un unico fronte o comunque tenendo conto della sequenza temporale dei task previsti dalla mansione;
- la costruzione delle aree di lavoro valutate per le cassiere in esame ha evidenziato che la posizione di alcuni dispositivi potrebbe essere modificata in modo da garantire una più facile raggiungibilità anche per i percentili più bassi della popolazione lavorativa;
- la postazione attuale, nella quale alcuni dispositivi risultano esterni alle aree di lavoro calcolate per le due addette, può risultare critica in particolare per la cassiera affetta da patologie muscoloscheletriche, in quanto induce l'adozione di meccanismi compensatori, quali una maggiore inclinazione del tronco, che non possono essere mantenuti per i tempi prolungati richiesti dal turno di lavoro causa la possibile insorgenza di manifestazioni dolorose;

### BIBLIOGRAFIA

1) UNI EN ISO 14738:2004 - Sicurezza di un macchinario. Requisiti antropometrici per la progettazione di postazioni di lavoro su macchinario.
2) UNI EN ISO 7250:2000 - Misurazioni di base del corpo umano per la progettazione tecnologica.

## P-15

## DISABILITÀ E LOMBALGIA IN ADDETTI ALLA MOVIMENTAZIONE MANUALE PAZIENTI IN UNA GRANDE AZIENDA OSPEDALIERA

A. Carta[1], F. Parmigiani[1], M. Campagna[1], G. Parrinello[2], S. Porru[1]

*[1] Dipartimento di Medicina Sperimentale ed applicata - Sezione di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale - Università degli Studi di Brescia, Brescia*

*[2] Sezione di Statistica - Università degli Studi di Brescia, Brescia*

**Corrispondenza:** Angela Carta - Dipartimento di Medicina Sperimentale ed applicata - Sezione di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale - p.zzale Spedali Civili, 1 - 25123 Brescia - e-mail: angelacartamed@libero.it

**RIASSUNTO.** La lombalgia è un'importante causa di disabilità nei lavoratori della sanità. Nell'ambito di un intervento preventivo multidisciplinare è stata valutata la relazione tra lombalgia, disabilità e assentei-

smo in un gruppo di addetti alla movimentazione manuale pazienti. Nel 2003 e nel 2005 è stato somministrato a 333 operatori sanitari un apposito questionario semistrutturato per la raccolta dei principali fattori di rischio individuali, lavorativi ed extralavorativi per disturbi a carico della colonna, caratteristiche cliniche di rachialgia ed assenteismo correlato. I fattori psicosociali e la disabilità conseguente a lombalgia sono stati valutati tramite il *Job Content Questionnaire* di Karasek e l'*Oswestry Disability Index*.

La popolazione esaminata era prevalentemente di sesso femminile (80%) e il 37% (n=122) riferiva lombalgia acuta/cronica; tra coloro che riferivano lombalgia, i cronici avevano livelli di disabilità significativamente più elevati rispetto agli acuti (p<0,05); inoltre è stato evidenziato che i soggetti con un livello di disabilità maggiore (III e IV classe), avevano anche valori più alti di domanda lavorativa (p=0,04).

I risultati dello studio supportano l'utilità, nella sorveglianza sanitaria degli addetti a MMP, di questionari per la raccolta standardizzata di fattori di rischio lavorativi ed extralavorativi, sintomatologia, fattori psicosociali e disabilità.

**Parole chiave:** lombalgia, disabilità, operatori sanitari.

***LBP AND DISABILITY IN NURSING PERSONNEL PERFORMING MANUAL HANDING OF PATIENTS IN A LARGE ITALIAN HOSPITAL***

***ABSTRACT.*** *Low back pain (LBP) has been recognized as a major cause of sickness and disability among health care workers (HCW) who perform handling of patients. A survey was carrying out to investigate risk factors for LBP and related absenteeism and disability in a group of HCW. 333 HCW were examined in 2003 and 2005 and data were collected on personal, occupational and clinical history and on risk factors for LBP and related absenteeism. Psychosocial factors and LBP related disability were evaluated by means of Karasek's Job Content questionnaire and Oswestry Low Back disability Index. Most of our study population were female (80%) and the prevalence of acute and chronic LBP was 37%. Subjects with chronic LBP referred a significantly higher level of disability as compared to acute LBP subjects. Moreover, a significantly relationship was found (p=0,04) between high level of disability (group III e IV of ODI index) and high perceived job demand. The introduction of questionnaires to collect disability and psychosocial factors is highly recommended in periodic health surveillance program of HCW performing manual handling of patients.*

***Key words:*** *low back pain, disability, health care workers.*

## INTRODUZIONE

La sintomatologia dolorosa lombosacrale (LBP dalla dizione inglese ***Low Back Pain***) e la conseguente disabilità, intesa secondo la definizione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità come limitazione della persona nello svolgimento di un'attività secondo i parametri considerati normali per un essere umano, rappresenta un rilevante problema di sanità pubblica con rilevanti ripercussioni da un punto di vista socio-economico e medico legale. Le conseguenze della disabilità in ambiente lavorativo sono importanti sia dal punto di vista dell'incidenza che dei costi diretti ed indiretti, inoltre, spesso proprio il lavoro viene considerato come la principale causa di tali disturbi e della relativa disabilità[1, 2].

Il personale sanitario addetto alla movimentazione manuale di pazienti (MMP) è tra le popolazioni lavorative più a rischio di LBP e disabilità conseguente. Nell'ambito della popolazione sanitaria la prevalenza di LBP arriva fino al 90% ed anche l'incidenza appare più elevata rispetto a popolazioni lavorative di altri settori.

Questo studio, condotto presso un Presidio Ospedaliero di una grande azienda ospedaliera pubblica del Nord Italia, dotata di circa 1250 posti letto e che impiega circa 4000 lavoratori dei quali 2000 addetti alla MMP in vari reparti e servizi, ha come obiettivi principali indagare circa la relazione tra fattori di rischio e LBP e il grado di disabilità conseguente, in un gruppo di addetti alla MMP in reparti di degenza di una grande struttura ospedaliera del Nord Italia ed individuare degli strumenti pratici da utilizzare nelle attività di sorveglianza sanitaria, per valutare la disabilità nelle popolazioni a rischio.

## MATERIALI E METODI

Le attività di sorveglianza sanitaria (SS) condotte dal 1999 al 2005 sono state inserite nel contesto di un intervento preventivo multidisciplinare, coordinato da un Medico del lavoro, che prevedeva diverse linee di intervento (valutazione del rischio da MMP, l'individuazione,sperimentazione e acquisizione di ausili e arredi ergonomici e la relativa informazione e formazione degli addetti alla MMP) per affrontare, gestire e promuovere la prevenzione dei danni da MMP.

La metodologia scelta per condurre questo studio ha comportato l'utilizzo di un set di questionari che comprendeva un questionario anamnestico semistrutturato appositamente predisposto per la raccolta di dati socio-demografici, fattori di rischio individuali, extralavorativi e lavorativi, sintomatologia a carico del rachide, eventuale assenteismo correlato, esami diagnostici e terapie, pregressi traumi e patologie note, esame obiettivo guidato dei soggetti sintomatici; il *Job Content Questionnaire* (JCQ) di Karasek nella sua versione italiana per la valutazione dei fattori di rischio psicosociali[3]; l'*Oswestry Disability Index* (ODI) per la rilevazione della disabilità conseguente a lombalgia da noi appositamente tradotto in italiano[4].

L'ODI è uno strumento appositamente approntato dagli autori per la rilevazione della disabilità conseguente a LBP ed è stato studiato per definire come il sintomo condizioni l'abilità nell'affrontare le normali attività quotidiane. La versione più recente (versione 2.0) del 2000, presenta dieci sezioni (intensità del dolore, igiene personale, sollevamento, camminare, stare seduto, stazione eretta, dormire, vita sessuale, vita sociale, spostamenti), comprendente ognuna sei definizioni alle quali è assegnato un punteggio (da zero punti, la prima, che delinea una situazione normale, a 5 punti la sesta che rappresenta la condizione più grave). Il questionario è autosomministrabile.

Complessivamente i tempi per la raccolta dei dati anamnestici, la somministrazione dei questionari e l'eventuale esame obiettivo erano mediamente di circa 20 minuti.

## RISULTATI

Il totale dei soggetti indagati è stato di 333 lavoratori (6% capo sala, 54% infermiere professionali, 40% ausiliari), prevalentemente di sesso femminile (79%), con un età media di 41 anni (range 26-60) ed un'anzianità lavorativa media come operatore sanitario di 16 anni (range 5-39). Complessivamente il 38% (N=122). Analizzando il ruolo dei fattori di rischio extralavorativi nell'insorgenza del LBP nella nostra popolazione è emerso che i soggetti sintomatici hanno riferito un significativo aumento ponderale rispetto ai soggetti asintomatici, rispettivamente il 75% e il 58% (p<0,05), i maschi più anziani sono risultati maggiormente sintomatici (p=0.04) e che i soggetti che praticano regolarmente attività sportiva risultano meno sintomatici, soprattutto se maschi (maschi, p=0,0093; femmine, p=0,0435); inoltre le femmine che praticano regolarmente attività sportiva riferiscono meno sintomi lombari di tipo cronico (p=0,0195). Non sono state evidenziate differenze circa mansione e anzianità lavorativa totale e specifica. L'analisi della disabilità nei soggetti sintomatici, suddivisi in acuti (durata della sintomatologia inferiore a 90 giorni, 23%) e cronici (durata della sintomatologia superiore a 90 giorni 14%) ha evidenziato un indice di disabilità significativamente più elevato nei cronici (p<0,05); inoltre l'analisi della relazione con i fattori psicosociali ha evidenziato che coloro che presentavano disabilità maggiore, III e IV classe, avevano anche valori più alti di domanda lavorativa (p=0,04), ed una tendenza, sebbene non statisticamente significativa, di libertà decisionale (DL) minore (p=0,3). Anche considerando singolarmente i casi che presentavano punteggi particolarmente elevati al JCQ, si è osservato che coloro che tra questi mostravano valori di DL e/o di domanda lavorativa (JD) particolarmente svantaggiosi, erano sintomatici con diversi gradi di disabilità al questionario ODI. In particolare i soggetti con punteggi più alti di domanda lavorativa (JD) a prescindere dagli altri fattori psicosociali, mostravano una disabilità di IV classe ODI e avevano effettuato lunghe assenze dal lavoro per problematiche osteoartromuscolari (180 giorni/anno).

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Complessivamente lo strumento utilizzato per la raccolta dei dati clinico-anamnestici ha permesso di delineare le caratteristiche socio-demografiche della popolazione e valutare la relazione tra i diversi parametri e la sintomatologia dolorosa lombosacrale. A questo proposito, in accordo con la letterature internazionale, non è risultata alcuna associazione tra sintomatologia e scolarità, BMI, stato civile, parità, fumo di sigaretta e, invece come atteso, i maschi più anziani risultano maggiormente sintomatici, in quanto la prevalenza di LBP può aumentare con l'età e l'attività sportiva può svolgere un ruolo protettivo. Pertanto nel complesso la popolazione lavorativa esaminata ha caratteristiche sovrapponibili a quanto riportato in letteratura.

Il modello principale scelto per lo studio dei fattori psicosociali è stato il modello proposto da Karasek, come suggerito dalla evidence based medicine; i dati del 2003 e del 2005 non permettono di evidenziare alcuna associazione tra componente psicosociale e LBP e tra componente psicosociale e assenteismo, d'altra parte i dati di letteratura circa la relazione tra fattori psicosociali e LBP nella popolazione sanitaria sono molto discordanti.

Per quanto riguarda l'associazione tra grado di disabilità, secondario a LBP, e componente psicosociale, l'evidenza di una debole associazione con la JD e l'associazione, nei casi singoli, tra alto livello di disabilità con punteggi particolarmente alti al JCQ e, in particolare l'associazione con alta JD e assenteismo, conferma l'opportunità che nelle attività di sorveglianza sanitaria degli operatori che effettuano MMP venga sistematicamente valutato il ruolo dei fattori psicosociali. Il questionario di Karasek, nella nostra esperienza, è uno dei pochi strumenti attualmente a disposizione del medico competente per potere effettuare una valutazione di "base" dell'impatto dei fattori psicosociali sulla problematica.

L'utilizzo del **questionario ODI** ha permesso di valutare la disabilità indotta dal LBP nella nostra popolazione lavorativa e di studiare la relazione con la sintomatologia e i vari fattori di rischio. Il questionario è di semplice utilizzo ed interpretazione, inoltre un ampia letteratura sull'argomento ne testimonia l'elevata affidabilità di rilevazione del dato, anche se non vi sono dati relativi ad un utilizzo sistematico nelle attività di sorveglianza sanitaria degli esposti. Sulla base dei nostri risultati l'uso dell'ODI è possibile sia a livello individuale che di gruppo, ai fini dell'individuazione di eventuali condizioni specifiche che potrebbero necessitare di un approfondimento clinico-preventivo. L'analisi dei dati ottenuti, associata eventualmente a specifici accertamenti clinici, potrebbe permettere infatti di orientare il medico competente nella formulazione di un corretto giudizio di idoneità mirato al reinserimento lavorativo di soggetti sintomatici, sia in ambito sanitario che in altri settori dove si effettua MMC.

Complessivamente, i risultati dello studio supportano l'utilità nella sorveglianza sanitaria degli addetti a MMP di questionari per la raccolta standardizzata di fattori di rischio lavorativi ed extralavorativi, sintomatologia, fattori psicosociali e disabilità.

In futuro, è possibile la valutazione d'efficacia ed attendibilità di questi strumenti nelle attività di sorveglianza sanitaria, che prevedano follow-up di lungo periodo (superiore ai 5anni) e la loro applicabilità e validità in altre popolazioni lavorative esposte a rischio da sovraccarico biomeccanico del tratto dorso-lombare.

### BIBLIOGRAFIA

1) Loisel P, Buchbinder R, Hazard R, Keller R, Scheel I, van Tulder M, Webster B. prevention of work disability due to musculoskeletal disorders: the challenge of implementing evidence. J Occup Rehabil 2005, 15: 507-524.
2) Wasiak R, Kim JY, Pransky G. Work disability and costs caused by recurrence of low back pain: longer and more costly than first episodes. Spine 2006, 31: 219-225.
3) Baldasseroni A, Camerino D, Cenni P, Cesana GC, Fattorini E, Ferrario M, Mariani M, Tartaglia R. La valutazione dei fattori psicosociali. Il Job Content Questionnaire. Fogli d'informazione ISPESL 2001, 3: 20-32.
4) Fairbank JC, Pysent PB: The Oswestry Disability Index. Spine 2000; 25: 2940-2953.

## P-16

# FISIOTERAPISTI E DISTURBI MUSCOLOSCHELETRICI: ANALISI DI UNA CASISTICA

A. Carta[1], F. Parmigiani[1], G. Parrinello[2], S. Porru[1]

*[1] Dipartimento di Medicina Sperimentale ed Applicata - Sezione di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale - Università degli Studi di Brescia*
*[2] Sezione di Statistica - Università degli Studi di Brescia*

**Corrispondenza:** Francesca Parmigiani - Dipartimento di Medicina Sperimentale ed Applicata - Servizio di Medicina del Lavoro - p.zzale Spedali Civili, 1 - 25123 Brescia - e-mail medlav@med.unibs.it

**RIASSUNTO.** In letteratura pochi studi hanno valutato la frequenza dei disturbi muscoloscheletrici (MSD) nella popolazione dei fisioterapisti (FT) esposta anch'essa a sovraccarico biomeccanico del rachide e arti superiori. In 50 FT e 50 impiegate, reclutate in tre cliniche riabilitative del Nord Italia, sono stati raccolti, con anamnesi guidata, dati socio-demografici su fattori di rischio per MSD e sulla sintomatologia e le patologie diagnosticate a carico dell'apparato locomotore. È stata evidenziata nei FT un'elevata prevalenza di sintomi a carico del tratto lombare (70%) e degli arti superiori (36%) rispetto al gruppo di controllo (16% e 4% rispettivamente) ($p<0.001$). Relativamente alle patologie diagnosticate, i fisioterapisti hanno riferito una maggiore frequenza di discopatie lombari (20%), patologie della spalla (14%) e tendinopatie a carico della mano e del polso (10%) rispetto ai controlli (8%, 4%, 2%). Inoltre, sia fisioterapisti che il gruppo di controllo attribuivano la sintomatologia cervicale al lavoro (85% e 95% rispettivamente), mentre solo i FT riferivano una relazione della sintomatologia a carico del tratto lombare e degli arti superiori con l'attività lavorativa. Questi risultati avvalorano l'ipotesi che i FT siano a rischio di disturbi a carico del tratto lombare e dell'arto superiore come conseguenza dell'attività lavorativa e che siano opportuni specifici programmi di prevenzione.

**Parole chiave:** fisioterapisti, disturbi muscoloscheletrici, prevenzione.

*A survey on musculoskeletal disorders in physiotherapists*

***ABSTRACT.*** *Only few studies focused on musculoskeletal disorders (MSD) among physiotherapists (PT). The study population consisted of 50 PT and 50 clerical workers belonging to the same three rehabilitation hospitals in Northern Italy. The participants filled in a specifically designed questionnaire focused on risk factors, symptoms and diseases related to MSD. Data were self reported. Preliminary data show a significantly higher prevalence of low back symptoms (70%) and upper limb symptoms (36%) in PT than controls (16% and 4% respectively). PT had a higher prevalence of lumbar disk degeneration (20%), shoulder disorders (14%), wrist and hand tendinopathy (10%) than clerical workers (4% and 2% respectively). Both PT and clerical workers attributed their cervical symptoms to work (85% and 95% respectively). Only PT believed that low back and upper limb symptoms were work related (83% and 94% respectively). Our survey supported the findings that PT have e high prevalence of MSD. Specific preventive intervention should be applied to reduce risk of work related MSD.*

***Key words:*** *physiotherapist, musculoskeletal disorders, preventive intervention.*

### INTRODUZIONE

I disturbi muscoloschelettrici (MSD, secondo la dizione inglese *musculo-skeletal disorders*), in particolare la lombalgia (LBP, secondo la dizione inglese *low back pain*) rappresentano una problematica rilevante, con rilevanti ripercussioni socio-economiche e gestionali in numerosi ambienti di lavoro; particolare attenzione è stata rivolta allo studio del fenomeno negli operatori sanitari, infermieri professionali e personale ausiliario, addetti alla movimentazione manuale dei pazienti dati di letteratura (MMP), nei quali vengono riportate punte di prevalenza del 90%[1, 2]. Solo pochi studi di letteratura hanno valutato il LBP, o più in generale le MSD, nei fisioterapisti (FT) che effettuano regolarmente attività di MMP nell'ambito della realizzazione dei programmi riabilitativi. Alcuni studi internazionali hanno evidenziato in questa popolazione lavorativa picchi di incidenza comulativa di LBP 73.7% e comunque prevalenze di LBP del 49,2%, superiori a quelle della popolazione generale nei paesi industrializzati[3, 4, 5].

Questo studio è stato condotto con l'obiettivo di indagare le MSD e i principali fattori di rischio individuali e lavorativi in una popolazione di FT.

### MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto in tre cliniche private accreditate del Nord Italia specializzate nella riabilitazione funzionale sia ortopedica che neurologica, coinvolgendo la sola popolazione femminile. Complessivamente sono stati reclutati 100 soggetti: 50 fisioterapiste (tutto il personale afferente alle strutture) e 50 impiegate (centraliniste, impiegate dell'accettazione e in uffici amministrativi, segretarie). Tutti i partecipanti hanno firmato un consenso informato. Gli strumenti utilizzati per l'indagine comprendevano:

- un questionario semistrutturato che per la raccolta di dati sociodemografici, fattori di rischio individuali, extralavorativi e lavorativi,

caratteristiche della sintomatologia e patologie note a carico dei diversi distretti corporei (rachide cervicale, lombare, arto superiore, arti inferiori) somministrati ad entrambe le popolazioni;

- un questionario specifico per la raccolta di dati inerenti le caratteristiche dell'attività lavorativa svolta dai FT (numero di pazienti trattati, caratteristiche dei pazienti, luogo di lavoro, utilizzo degli ausili).

I questionari sono stati compilati in forma anonima, sotto la supervisione di personale specificatamente addestrati; i tempi di compilazione erano mediamente di 10 minuti.

I dati sono stati analizzati mediante le comuni statistiche descrittive ed inferenziali. È stato considerato un livello di significatività di 0.05.

## RISULTATI

La distribuzione delle variabili socio-demografiche, età, abitudini di vita, attività extralavorative e anzianità lavorativa sono risultate nel complesso simili tra FT e gruppo di controllo (tabella I).

Il livello di scolarizzazione nei fisioterapisti era più elevato ($p<0.001$) rispetto ai controlli e l'indice di massa corporeo era minore nei fisioterapisti rispetto ai controlli ($p<0.05$). Un numero maggiore di FT, rispetto ai controlli, ha dichiarato di assumere posture incongrue e di effettuare un secondo lavoro. Poco più della metà dei FT ha dichiarato di trattare 10-15 pazienti al giorno, parzialmente autosufficienti (76%), quasi esclusivamente in palestra (98%). Circa il 48% dei fisioterapisti utilizzava regolarmente ausili. Fra i controlli, il principale fattore di rischio il mantenimento protratto di posture statiche (74%). L'elaborazione dei dati ha evidenziato nei FT un'elevata prevalenza di sintomi a carico del tratto lombare (70%) e degli arti superiori (36%) rispetto al gruppo di controllo (16% e 4% rispettivamente) ($p<0.001$). Non sono state osservate differenze significative tra FT e gruppo di controllo relativamente ai sintomi a carico degli arti inferiori. Relativamente alle patologie diagnosticate, i fisioterapisti hanno riferito una maggiore frequenza di discopatie lombari (20%), patologie della spalla (14%) e tendinopatie a carico della mano e del polso (10%) rispetto ai controlli (8%, 4%, 2%). Per quanto riguarda il ruolo dell'attività lavorativa, sia fisioterapisti che il gruppo di controllo attribuivano la sintomatologia cervicale al lavoro (85% e 95% rispettivamente), mentre solo i fisioterapisti riferivano una correlazione della sintomatologia a carico del tratto lombare e degli arti superiori con l'attività lavorativa.

**Tabella I. Caratteristiche della popolazione studiata**

| Variabili | FT n° (%) | Impiegate N° (%) |
|---|---|---|
| **Età (anni)** | | |
| 21-30 | 12 (24) | 14 (28) |
| 31-40 | 29 (58) | 36 (72) |
| 41-50 | 9 (18) | 10 (20) |
| **Scolarità (anni)**** | | |
| ≤15 | 1 (2) | 37 (74) |
| >15 | 49 (98) | 13 (26) |
| **Stato civile** | | |
| Nubile | 13 (26) | 23 (46) |
| Spostato/convivente | 33 (66) | 23 (46) |
| Separata/divorziata | 4 (8) | 4 (8) |
| **Prole** | | |
| No | 35 (70) | 34 (68) |
| Si | 15 (30) | 16 (32) |
| **Fumo di sigaretta** | | |
| Non fumatore | 39 (78) | 27 (54) |
| Fumatore | 5 (10) | 15 (30) |
| Ex-fumatore | 6 (12) | 8 (16) |
| **Attività sportiva** | | |
| Si | 33 (66) | 26 (52) |
| No | 17 (34) | 24 (48) |
| **Attività extralavorative** | | |
| Secondo lavoro | 15 (30) | 0 (0) |
| Giardinaggio | 6 (12) | 4 (8) |
| Figlie età < 3 anni | 4 (8) | 4 (8) |
| Movimentazione carichi | 5 (10) | 0 (0) |
| Assistenza anziani/disabili | 1 (2) | 0 (0) |
| **BMI*** | | |
| Sottopeso(≤19) | 7 (14) | 2 (4) |
| Nella norma (>19 ≤24) | 39 (78) | 40 (80) |
| Soprappeso (>24) | 4 (8) | 8 (16) |
| **Anzianità lavorativa (anni)** | | |
| ≤5 | 6 (12) | 2 (4) |
| 5-10 | 19 (38) | 18 (36) |
| 11-15 | 15 (30) | 14 (28) |
| 16-20 | 5 (10) | 6 (12) |
| >20 | 5 (10) | 10 (20) |
| **Posture fisse*** | | |
| Si | 41 (82) | 28 (56) |
| No | 9 (18) | 22 (44) |
| **Flessioni e torsioni** | | |
| Si | 41 (82) | 28 (56) |
| No | 9 (18) | 22 (44) |

$\chi^2$test * $p<0.05$; ** $p<0.001$

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I risultati di questo studio pilota ha permesso di mettere a punto un questionario anamnestico che ha consentito una dettagliata ricostruzione dei principali fattori di rischio individuali, lavorativi ed extralavorativi e una descrizione sia della sintomatologia che delle patologie correlate. Inoltre, la presenza di personale addestrato durante la somministrazione del questionario ha consentito di limitare eventuali errori di compilazione, non comprensione dei quesiti o omissioni. Le due popolazioni confrontate presentano nell'insieme caratteristiche simili. I dati relativi alla sintomatologia e alle patologie dichiarate avvalorano l'ipotesi che i fisioterapisti, nonostante una verosimile maggiore conoscenza dei rischi per l'apparato locomotore e delle tecniche per salvaguardare le strutture sollecitate dalle attività di MMP, possono presentare una maggiore frequenza di disturbi a carico del tratto lombare e dell'arto superiore come conseguenza dell'attività lavorativa. Pertanto appare opportuno che questi operatori, spesso coinvolti come esperti nelle attività di formazione del persone sanitario circa le tecniche di movimentazione manuale pazienti, divengano essi stessi oggetto delle attività di prevenzione a diversi livelli. In primo luogo è necessario che in questa tipologia di attività venga effettuata una attenta valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico per l'apparato locomotore, in particolare dovrebbero essere approfonditi il carico di lavoro e gli aspetti tecnico-organizzativi e procedurali (organizzazione del lavoro, disponibilità di arredi ed ausili ergonomici regolabili in funzione del programma riabilitativo) passibili di miglioramento. Il passo successivo e l'attivazione e programmazione delle attività di sorveglianza sanitaria in modo da individuare i soggetti ipersuscettibili e patologici in fase preclinica e orientarne un corretto inserimento lavorativo. Infine, in questo particolare contesto lavorativo orientato per definizione alla riabilitazione, potrebbe essere utile attivare anche interventi di prevenzione terziaria, per una riabilitazione mirata al reinserimento lavorativo effettuata in ambiente di lavoro. La realizzazione di interventi preventivi ai vari livelli non può prescindere da una stretta collaborazione tra le diverse figure coinvolte nella valutazione del rischio, nella gestione del personale e delle risorse e nella conoscenza specifica delle problematiche sanitarie individuali e collettive che si sviluppano in ambiente lavorativo. Pertanto appare fondamentale che le figure menegeriali afferenti alla Direzione Sanitaria, il Responsabile del servizio di Prevenzione e Protezione, il Medico Competente e i FT siano coinvolti in prima persona nelle diverse fasi dell'intervento preventivo e nella gestione delle problematiche.

## BIBLIOGRAFIA

1) Smedley J, Egger P, Cooper C e coll. Prospective cohort study of predictors of incident back pain in nurses. Brit Med J 1997, 314: 1225-1228.
2) Maul I, Laubli T, Klipstein A e coll. Course of low back pain among nurses: a longitudinal study across eight years. Occup Environ Med 2003, 60: 497-503.
3) Mierzejewski M, Kumar S. Prevalence of low back pain among physical therapists in Edmont, Canada. Disabil Rehabil 1997, 19: 309-317.
4) Rugelj D. Low back pain and other work-related musculoskeletal problems among physiotherapists. Appl Ergon 2003, 34: 635-639.
5) Shehab D, Al-Jarallah K, Moussa MA e coll. Prevalence of lox back pain among physical therapists in Kuwait. Med Princ Pract 2003, 12: 224-230.

## P-17

# CORSO TEORICO-PRATICO DI FORMAZIONE AL PERSONALE DI ASSISTENZA PER IL CONTENIMENTO DEL RISCHIO DA MOBILIZZAZIONE MANUALE DEI PAZIENTI IN UNA AZIENDA OSPEDALIERA

Fazioli R.[1], Mottinelli A.[2], Ballasina M.[3], Billa F.[3], Bonetti U.[3], Bonseri V.[3], Cavedo R.[3], De Luca D.[3], Farina M.[3], Frusconi K.[3], Maccagni E.[3], Monfredini M.[3], Pezzali C.[3], Bonvini M.[4], Mariotti M.[5], Poli N.[6]

*Azienda Istituti Ospitalieri di Cremona: [1]Ufficio Medico Competente; [2]Servizio Prevenzione e Protezione; [3]Servizio di fisioterapia; [4]Formazione e aggiornamento; [5]Polo universitario aziendale; [6]Servizio Infermieristico*

**Corrispondenza:** R. Fazioli - Ufficio del Medico Competente - Largo Priori, 1 - 26100 Cremona

**RIASSUNTO.** La formazione dei lavoratori deve rappresentare un cambiamento culturale che si realizza, completa e consolida nel tempo mediante fasi di accompagnamento costanti e verifiche periodiche riguardanti l'applicazione pratica delle conoscenze acquisite.

All'interno della nostra Azienda è stato identificato un gruppo polidisciplinare in grado di affrontare in modo condiviso e sinergico la problematica della riduzione del rischio da mobilizzazione dei pazienti. È stato predisposto un corso teorico-pratico con una parte teorica di un'ora e mezzo tenuta in aula a gruppi (non più di 20 persone) ed una parte pratica (rivolta a nuclei di 8 persone) composta da 4 moduli di 1 ora e mezzo/ciascuno dove, prima in aula e poi nei rispettivi reparti di appartenenza, si illustrano e si fanno eseguire a ciascuno corrette manovre di mobilizzazione manuale associandole anche all'utilizzo di ausili minori. Alla fine del modulo in ogni Unità Operativa si individua un **referente-formatore;** tale figura è di fondamentale importanza come riferimento per i colleghi, per i neo-assunti e per affiancare e/o sostituire i verificatori esterni nel monitoraggio durante l'anno successivo al termine del corso stesso. Si ritiene infatti quest'ultima fase indispensabile per evidenziare il reale cambiamento delle abitudini del personale.

**Parole chiave:** formazione, referente, verifica periodica.

***THEORETICAL-PRACTICAL TRAINING FOR PERSONAL INVOLVED IN PATIENT ASSISTANCE FOR LIMITING THE RISK OF MANUAL HANDLING OF THE PATIENTS IN A HOSPITAL COMPANY***

***ABSTRACT.*** *Worker education and training must represent a deep cultural change that can be achieved, fulfilled and strengthened through constant guiding steps and periodical checks regarding practical application of acquired knowledge.*

*In our hospital, a multi-subject team has been identified to face such problem of risk reduction from inpatient mobilization in a shared and synergic manner. Therefore a theory and practical training course is being proposed, with a theoretic part of one hour and a half to be held in a classroom to small groups (not more than 20 people) and a practical part (addressed to 8 people groups) composed of 4 sections of 1 hour and a half each: once listening in class and then being subdivided in the relative belonging wards as well as after an explanation, everyone will have here the chance to perform the correct manual mobilization handlings also in association with the use of minor aid devices. At the end of each section, a* ***referent-educator*** *is identified for each Operative Unit: such a figure is extremely important as a reference for his/her collegues, for new employees and to support and/or substitute the outside inspector in checking operations during the year following the end of the course itself. This latest phase is thus considered absolutely necessary to realize the actual change in the staff habits.*

***Key words:*** *education, referent, periodical check.*

## P-18

# VALUTAZIONE DEI DISTURBI E DELLE PATOLOGIE MUSCOLO-SCHELETRICHE DEL RACHIDE E DEGLI ARTI SUPERIORI IN AUTISTI SOCCORRITORI

C. Fenga, M.A. Tringali, D. Fenga, C. Di Nola, *M. Drago

*Dipartimento di Medicina Sociale del Territorio-Sezione di Medicina del Lavoro, Università degli Studi di Messina*
** RSPP S.I.S.E. (Siciliana Servizi Emergenze)*

**RIASSUNTO.** Negli ultimi anni i disturbi muscoloscheletrici (DMS) sono divenuti un importante campo di intervento della Medicina del Lavoro e i medici del lavoro-competenti devono acquisire gli strumenti conoscitivi necessari a governare un tema solo da poco inserito nelle attività didattiche e di aggiornamento. Sono stati indagati 308 autisti soccorritori, di sesso maschile e femminile, con età media di 35 (± 6,91) anni e anzianità lavorativa di 3,87 (± 3,08) anni. Nell'intero campione considerato, il 3,8% ha presentato alterazioni della colonna in almeno un tratto. Non sono invece emersi rilevanti disturbi a carico dell'arto superiore. È risultata una correlazione significativa tra alterazioni e disturbi del rachide. In conclusione un adeguato programma di prevenzione contribuisce a ridurre i DMS in particolari attività lavorative come quella degli autisti-soccorritori.

***COLUMN AND UPPER LIMB MUSCOLOSKELETAL DISORDERS IN DRIVERS HELPERS***

***ABSTRACT.*** *The past two decades have witnessed a shorp rise in the incidence of work-related musculoskeletal disorders (WMSD) off the upper extremities and low back pain. The high frequency of these Pathologies and the estimated costs induced a large number of searcher to indentify causes etiological and preventive measure. Epidemiological surveys have inquired people mainly devoted to health clinic, where nurses and health assistants partner; are few data on the rescuers drivers and operators of emergencies. In the sample considered the 3.9% presented abnormalities in at least one section of the column, the 3.8% presented borne disorders of the cervical spine and backbone for the past 12 months. No major disturbances emerged dependents of the upper limbs, pain in the wrist, paraesthesia day and night; No subject also reported disturbances hands as evidenced from examination goal. The 2.3% reported having had an accident at work with prognosis of less than 30 days and 0.6% over 30 days. The results showed that, through prevention program it is possible to reduce musculoskeletal disorders in specific occupations such as drivers and operators of emergencies*

***Key works:*** *muscoloskeletal disorders, rescuers drivers, low back pain.*

### INTRODUZIONE

I disturbi muscoloscheletrici (DMS) rappresentano un problema sanitario legato all'attività lavorativa sempre più diffuso in Europa. I DMS sono divenuti negli ultimi anni, infatti, un importante campo di intervento della Medicina del Lavoro e i medici del lavoro- competenti devono acquisire gli strumenti conoscitivi necessari a governare un tema solo da poco inserito nelle attività didattiche e di aggiornamento. I DMS sono causati prevalentemente dalla movimentazione manuale dei carichi, da frequenti movimenti di piegamento e rotazione, dal lavoro fisico pesante e dall'esposizione di tutto il corpo alle vibrazioni. Il rischio di DMS può aumentare con l'aumentare del ritmo di lavoro oppure a causa di una scarsa soddisfazione professionale, di aspettative eccessive da parte del datore di lavoro e dello stress. Tra le cause fisiche dei DMS ricordiamo annoverano: manipolazione, pesi, postura e movimenti scorretti, movimenti altamente ripetitivi, impiego delle mani per lavori pesanti, pressione meccanica diretta sui tessuti corporei, vibrazioni, ambienti di lavoro freddi. Tra le cause legate all'organizzazione del lavoro rientrano: ritmi di lavoro, attività ripetitive, orari, sistemi di remunerazione, attività monotona, fattori psicosociali sul lavoro. Tra i fattori individuali vi sono la storia medica precedente, la capacità fisica del lavoratore, indumenti, calzature o altri effetti personali inadeguati portati dal lavoratore, insufficienza o inadeguatezza delle conoscenze o della formazione, l'età, l'abitudine al fumo e l'obesità.

Si manifestano in conseguenza della degenerazione dei dischi della colonna vertebrale, dell'affaticamento muscolare o dell'infiammazione

delle strutture tendinee. Insorgono spesso fra i 30-50 anni d'età comportando altissimi costi individuali e sociali, per indagini diagnostiche, trattamenti e riduzione della produttività. Dagli studi epidemiologici condotti su scala nazionale è emerso che tra le categorie professionali più a rischio per patologie del rachide vi è quella del personale sanitario. Ciò scaturisce dal fatto che nell'ambito della movimentazione dei pazienti, ed in particolare in tutte quelle manovre che richiedono rapidità d'intervento, possono presentarsi condizioni che impongono incrementi di forza superiori a quelli attesi dal soggetto o che, ben tollerate in condizioni normali, possono non esserlo in situazioni di alterazioni bio-meccaniche delle strutture anatomiche coinvolte nello sforzo. Va sottolineato che la lombalgia o "low-back pain syndrome" (LBP) degli autori anglosassoni è, a volte, l'epifenomeno di varie forme morbose del rachide, ma, nella maggior parte dei casi, resta tuttavia un'affezione isolata a incerto innesto (LBP idiopatica), anche se vi è una forte propensione di autorevoli ricercatori a vedere nella degenerazione del disco intervertebrale il "*primum movens*" della grande maggioranza dei casi di LBP. In un soggetto con dolore muscoloscheletrico del rachide è di fondamentale importanza la raccolta dell'anamnesi lavorativa e l'esame obiettivo, infatti le caratteristiche del dolore (tipo, sede, distribuzione, durata, gravità, ecc) possono bastare ad indicare il coinvolgimento di una radice specifica, e ciò vale sia per il dolore muscoloscheletrico lombosacrale che per quello cervicale. L'uso della forza manuale per il trasferimento di oggetti è considerato, dalla letteratura, come elemento di possibile sovraccarico meccanico del rachide dorso lombare, infatti durante le operazioni di movimentazione manuale si determinano (in funzione della postura assunta dal soggetto, del peso delle dimensioni dell'oggetto movimentato, del tragitto che l'oggetto deve compiere), tra le altre, forze compressive sulle strutture del rachide lombare (dischi intervertebrali, limitanti vertebrali, articolazioni interapofisarie) che singolarmente, o soprattutto se ripetute, possono condurre a microlesioni e lesioni delle strutture stesse. Scopo del presente lavoro è stato valutare la prevalenza dei disturbi muscoloscheletrici negli autisti soccorritori.

## MATERIALI E METODI

Sono stati indagati 308 autisti soccorritori, di sesso maschile e femminile, con età media di 35 (± 6,91) anni e anzianità lavorativa di 3,87 (± 3,08) anni. I soggetti sono stati sottoposti ad una valutazione clinico funzionale del rachide e degli arti superiori secondo il modello proposto dalla Società italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale per valutare disturbi muscolo-scheletrici lavoro correlati insorti negli ultimi dodici mesi. La valutazione del rischio è stata effettuata con il metodo NIOSH.

### Analisi statistica

I dati sono stati presentati in forma di medie (M) e Deviazione Standard (DS). È stata adottata la correlazione punto biseriale tra una variabile numerica e una variabile binaria (presenza/assenza di patologia), e l'associazione test $\chi$ per le variabili categoriali. Nei tests il p-value 0.05 è stato utilizzato come valore soglia (valori superiori comportano la non significatività del test e viceversa).

## RISULTATI

Nell'intero campione considerato, il 3,8% ha presentato alterazioni della colonna in almeno un tratto.

Il 3,8 % del campione ha presentato disturbi a carico del rachide cervicale e dorsale negli ultimi 12 mesi. Non sono invece emersi rilevanti disturbi a carico dell'arto superiore (0,3%), dolori al polso (0,3%), parestesie notturne e diurne (0,6%); nessun soggetto inoltre ha riferito disturbi alle mani come evidenziato dall'esame obiettivo. Il 2,3% ha riferito di avere avuto un infortunio sul lavoro con prognosi inferiore a 30 giorni mentre lo 0,6% superiore a 30 giorni. Inoltre la correlazione tra età e disturbi cervicali ($p>0.05$), lombari ($p>0.06$) e disturbi in toto ($p>0.07$) non è risultata significativa. È risultata invece significativa la correlazione tra alterazioni del rachide e disturbi del rachide ($p<0.05$).

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Negli ultimi dieci anni le malattie muscoloscheletriche del rachide e degli arti superiori hanno ricevuto una crescente attenzione da parte dei medici del lavoro, dei lavoratori, delle aziende e delle istituzioni a motivo della loro diffusione. L'elevata frequenza di tali patologie ed i relativi costi economici, hanno indotto numerosi ricercatori ad intraprendere studi epidemiologici con l'obiettivo di identificare sia le componenti eziologiche, costituenti la causa di malattia, sia le possibili strategie di prevenzione. Le indagini epidemiologiche condotte fino ad oggi hanno indagato prevalentemente popolazioni sanitarie dedite all'assistenza clinica, quali infermieri e assistenti socio-sanitari; mentre sono pochi i dati riguardanti gli autisti soccorritori e gli operatori delle emergenze. I risultati hanno evidenziato che, grazie al corretto uso di presidi per la movimentazione dei pazienti e ai corsi di formazione e informazione, si è riscontrata una bassa prevalenza di disturbi muscolo-scheletrici nel gruppo in studio.

## BIBLIOGRAFIA

Lice A, Byrne E. Cost of care for ambulatory patients with low back pain. J. Fam Pract 1995; 40: 449-455.

Deyo R.A, Cherkin D, Conrad D, Volinn E, Cost, controversy, crisis: low back pain and the health of the public. Ann Rev Public Health 1992; 12: 141-155.

Ahlgreen B, Garfen S, Cervical radiculopathy. Orthop Clin North Am 1996; 27(2): 253-263.

Deyo R.A, Cherkin D, Conrad D, Volinn E, Cost, controversy, crisis: low back pain and the health of the public. Ann Rev Public Health 1992; 12: 141-155.

Coggiola M, Melinga F, Turbiglio M, Pavan I, Pollone A, Tommasini V, Boario G, Approccio ergonomico alla movimentazione manuale dei carichi nelle attività assistenziali sanitarie. Regione Piemonte. Azienda ospedaliera CTO-CRF Maria Adelaide- Torino. 2003, 1-87.

Coggiola M, Melinga F, Turbiglio M, Pavan I, Pollone A, Tommasini V, Boario G, Approccio ergonomico alla movimentazione manuale dei carichi nelle attività assistenziali sanitarie. Regione Piemonte. Azienda ospedaliera CTO-CRF Maria Adelaide- Torino. 2003, 1-87.

Deyo RA, Rainville J, Kent DL. What can the history and physical examination tell us about low back pain? JAMA 1992: 268(6): 760-765.

Colombini D, Occhipinti E, Cairoli S, Menoni O, Ricci MG, Battevi N, Violante FS, Mattioli S, Draicchio F,. Linee guida per la prevenzione dei disturbi e delle patologie muscolo-scheletriche del rachide da movimentazione manuale di carichi. PIME, volume 10,2004.

## P-19

# LOMBALGIA LAVORO CORRELATA: PREVENZIONE E STRATEGIE RIABILITATIVE

C. Fenga, L.Virelli, P. Fenga, V. Rapisarda, C. Di Nola, *A. Virelli

*Sezione di Medicina del Lavoro - Dipartimento di Medicina Sociale del Territorio*
*Università degli Studi di Messina*
** Centro Movimento Terapia - Messina*

**Corrispondenza:** Prof.ssa Concettina Fenga - Sezione di Medicina del Lavoro - Policlinico Universitario - Pad. H - Via Consolare Valeria - Gazzi - 98124 Messina - Tel. 090 2212068 - Fax: 090 2930337 - e-mail: cfenga@unime.it

**RIASSUNTO.** La lombalgia ("low-back pain" =LBP degli Autori anglosassoni) è una delle maggiori cause di morbosità non solo nella popolazione generale ma anche fra le diverse categorie di lavoratori, in quanto rappresenta il più frequente sintomo muscoloscheletrico correlato al lavoro, il motivo più comune di richiesta di visita e di cure mediche e di perdita di giorni di lavoro.

Gli obiettivi della prevenzione e riabilitazione nella lombalgia sono: trattare il dolore con mezzi che riducano il riposo al letto e la dipendenza dai farmaci; migliorare la funzionalità vertebrale e rieducare la postura; insegnare una corretta ergonomia vertebrale nella vita quotidiana e nel lavoro.

L'indagine è stata condotta su un campione di 19 soggetti che svolgevano attività lavorativa sedentaria e affetti da lombalgia cronica di natura muscoloscheletrica. I soggetti sono stati inseriti in un programma di riabilitazione mirata.

I risultati hanno evidenziato una riduzione significativa della sintomatologia dolorosa e della disabilità.

**Parole chiave:** patologie muscoloscheletriche; trattamento riabilitativo; lombalgia cronica.

***WORK RELATED LOW-BACK PAIN: PREVENTION AND STRATEGIES OF REHABILITATION***

***ABSTRACT.*** *Back disorders are a major health problem in many occupations. Physical loads at work, such as manual materials handling frequent bending and twisting, lifting, and forceful movements, have been identified as possible risk factors for low back pain (LBP). Aim of the present study was to evaluate the rehabilitative treatment in the chronic lumbago.*

***Key words:*** *Back disorders; rehabilitative treatment; chronic lumbago.*

## INTRODUZIONE

La lombalgia è un patologia di origine multifattoriale dovuta nel 20% dei casi a cause specifiche, vertebrali o viscerali che colpisce la regione lombo-sacrale.

Nell'80% dei casi è dovuta a cause non specifiche quali vita sedentaria, forma fisica scadente, soprappeso, stress, depressione, perdita di autostima, lavoro statico, ripetitivo, insoddisfacente, allenamenti fisici eccessivi nello sport.

I fattori di rischio della lombalgia possono essere principali e complementari. I principali sono: ridotta articolarità della colonna e dell'anca, ridotta forza dei muscoli del tronco, ridotta coordinazione, ridotta elasticità degli ischiocrurali, ridotta resistenza degli estensori del rachide, ridotta attività fisica (< di 3 ore settimanali). I fattori complementari: Lavoro sedentario o lavoro fisicamente impegnativo, frequenti sollevamenti, frequenti rotazioni e/o flessioni del tronco, scarsa cura del proprio corpo, stress posturali, obesità, fumo, comportamento poco attento alla salute.

Nell'85-90% dei casi la guarigione avviene nell'arco di tre mesi circa; il 40-50% di questi pazienti tendono alla Lombalgia Recidivante. Il 10%-15% dei casi diverranno Lombalgici Cronici con vario grado di invalidità.

Gli obiettivi della riabilitazione nella lombalgia sono: trattare il dolore con mezzi che riducano il riposo al letto e la dipendenza dai farmaci; migliorare la funzionalità vertebrale e rieducare la postura. Insegnare una corretta ergonomia vertebrale nella vita quotidiana e nel lavoro. Insegnare al paziente l'autogestione delle manifestazioni a carattere cronico ed infondere fiducia nelle proprie capacità fisiche. Ritorno veloce alle normali attività lavorative e domestiche.

Nell'ambito dell'insegnamento della corretta gestione della colonna esistono diversi metodi tra cui la Back School, il metodo McKenzie, Meziéres, Souchard o Rieducazione Posturale Globale, Rieducazione Propriocettiva, Riprogrammazione Senso-Motoria, Stabilizzazione della Colonna Lombare. L'attività rieducativa deve essere mirata e calibrata sul soggetto, tenendo ben presente le sue caratteristiche psico-morfo-strutturali e la sua attività lavorativa; deve essere rivolta soprattutto all'allungamento e rafforzamento dei muscoli fisiologicamente ipotonici, al controllo del peso corporeo, alla mobilizzazione articolare e alla rieducazione posturale (1-4).

L'indagine è stata condotta su un campione di 19 soggetti, di sesso maschile e femminile, che presentavano lombalgia cronica lavoro correlata. I soggetti sono stati inseriti in un programma di riabilitazione mirata e hanno risposto positivamente al trattamento.

## SOGGETTI E METODI

L'indagine è stata condotta su un campione di 19 soggetti, di sesso maschile e femminile, che svolgevano diverse mansioni (militare, medico, docente, impiegato, tecnico di laboratorio, farmacista, informatore scientifico, commessa, biologa) con età media di 42,7 anni (DS ±11,6), anzianità lavorativa di 16,6anni (DS ± 8) e in indice di massa corporea (BMI) di 24,2 (DS ±3,9).

I soggetti reclutati giungevano alla nostra osservazione con una diagnosi di lombalgia cronica (dolore lombare continuo da oltre sei mesi) non specifica cioè lombalgia di natura muscoloscheletrica, senza interessamento radicolare e senza causa specifica (tumore, infezioni). Prima di iniziare il trattamento i pazienti sono stati valutati attraverso un questionario per la valutazione del dolore e della disabilità da esso derivata (Oswestry disability questionnaire) (5).

Lo stesso questionario è stato somministrato alla fine del ciclo di trattamento. Ogni paziente è stato sottoposto a 3 sedute settimanali della durata di un'ora, per tre mesi.

L'attività rieducativa è stata mirata e calibrata sul soggetto, tenendo ben presente le sue caratteristiche psico-morfo-strutturali e la sua attività lavorativa. È stata rivolta soprattutto all'allungamento muscolare, allungamento e rafforzamento dei muscoli fisiologicamente ipotonici, al controllo del peso corporeo, alla mobilizzazione articolare e alla rieducazione posturale. L'intensità e la durata degli esercizi sono proporzionali ai progressi del paziente nel succedersi delle sedute.

Il giudizio clinico al termine del ciclo si è basato sul confronto delle misurazioni articolari iniziali e finali e sulla valutazione eseguita. Per l'esame articolare e muscolare sono state utilizzate le scale di valutazione secondo Waddell (6), che misurano con regolarità i ROM articolari interessati.

Nei lombalgici sono state sempre valutate la flessione anteriore, l'estensione e le flessioni laterali, utilizzando un particolare inclinometro in bagno d'olio (Mod. G314S della Ditta Plasti) che consente una buona riproducibilità della metodica (7).

## RISULTATI

Del campione considerato il 68,4% presentava radiograficamente protrusione a livello lombare ed il 21% riduzione dello spazio discale T12-L1 e il 15,17% riduzione dello spazio discale L1-L2 (Media 0,6; DS ±0,4); il 63,1% ha presentato ipotonia addominale e paravertebrale e il 36,8 un discreto tono muscolare (Media 1,6; DS ±0,4); non sono emersi all'esame obiettivo rilevanti disturbi a carico del rachide.

Nei pazienti che hanno completato lo studio (n=19) il trattamento è risultato efficace nella riduzione della sintomatologia dolorosa e disabilità. L'analisi dei dati ha infatti evidenziato una riduzione significativa nei punteggi del questionario.

## DISCUSSIONE

I nostri risultati confermano i dati presenti in letteratura sull'efficacia della terapia riabilitativa nel trattamento del dolore lombare cronico, come evidenziato.

Le linee guida per una corretta prevenzione possono essere riassunte nei seguenti principi:

1) Educazione posturale statica e dinamica con risposta immediata per stabilire un feedback.
2) Corretto stile di vita attraverso esercizi miranti al rafforzamento dei muscoli del tronco, degli arti inferiori e dei muscoli addominali; stretching per migliorare la flessibilità del tratto lombosacrale e dei muscoli ischio crurali.
3) Mobilizzazione articolare.

Si può, quindi, affermare che la prevenzione e la riabilitazione ricoprono un ruolo essenziale per evitare o ridurre l'insorgenza della lombalgia.

## BIBLIOGRAFIA

1) Koes BW et al. Clinical guidelines for the management of low back pain in primary care: an international comparison. Spine 2001;26: 2504-13.
2) Heyamans MV, Van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back Schools for non specific low back pain. Cochrane Database Syst Rev 2004;(4):CD000261.
3) Leclare R, esdale JM, Suissa S, rossignol M, Proux R, Dupuls M. Back Schools is a first episode of compensate acute low back pain: a clinical trial to aSses the efficacy and prevent relapse: Arch Phys Med Rehabil 1996;77:673-9.
4) Bonaiuti D., Combi F.: La Back School: problematiche attuali. Gior. Ital. Med. Riab. 9(3): 237-42, 1995.
5) Agius RM, Lloyd MH, Campbell S Hutchison P, Seaton A, Soutar CA. Questionnaire for the identification of back pain for epidemiological purposes. Occup Environ Med 1994 Nov; 51(11): 756-60).
6) Waddell G, Somerville D, Henderson I, Newton M.: Objective clinical evaluation of physical impairment in chronic low back pain. Spine, 1992 Jun;17(6):617-285.
7) Mayer T.G., Tencer A.F., Kristoferson S., Mooney V.: Use of noninvasive techniques for quantification of spinal range-of-motion in normal subjects and chronic low-back dysfunction patients. Spine, 9(6): 588-95, 1984.

**P-20**

# PREVENZIONE DELLE PATOLOGIE DEL RACHIDE NELLE OPERATRICI DI UN CENTRO DI LUNGO-DEGENZA PER DISABILI

L. Di Giampaolo, A. Antonucci, M. Di Carlantonio, P. Di Giampaolo, P. Boscolo, A. Di Donato, P. Travaglini

*Unità Operativa di Medicina del Lavoro - Dipartimento di Scienze Biomediche - Università "G. D'Annunzio" Chieti*

**Corrispondenza:** Luca Di Giampaolo - C.da Villanesi 56 - 66023 Francavilla al Mare (CH) - digiampaololuca@libero.it

**RIASSUNTO.** La nostra unità operativa di Medicina del Lavoro è intervenuta in un centro di riabilitazione e lungo-degenza per pazienti non autosufficienti affetti da gravi disabilità, per risolvere il problema dell'assenteismo degli operatori dovuto a patologie del rachide. È stato organizzato un corso di formazione sulle tecniche di movimentazione manuale del paziente e sull'uso corretto degli ausili meccanici. Al corso hanno preso parte 84 lavoratorici di età compresa tra 30 e 45 anni.

Durante il corso abbiamo somministrato delle schede sulle quali ogni lavoratrice doveva riportare eventuali difficoltà riscontrate sul posto di lavoro ed eventuali soluzioni. Le schede sono state inserite in un'urna dalla quale le abbiamo successivamente estratte una alla volta, elencando su una lavagna in rosso le criticità emerse e in un'altra colonna sono state evidenziate in blu le soluzioni proposte dalle stesse operatrici.

I principali problemi emersi erano la scarsa organizzazione, la necessità di una maggiore turnazione specie per l'assistenza ai pazienti meno collaboranti e la difficoltà di utilizzo del sollevatore. Questi problemi sono stati risolti con una corretta formazione. L'assenteismo per lombosciatalgia si è ridotto del 40% a sei mesi dall'attivazione, su nostra proposta, di un corso di ginnastica posturale in una palestra della struttura.

**Parole chiave:** movimentazione manuale carichi, lombosciatalgia, ausilio meccanico.

***PREVENTION OF LOW BACK PAIN DISEASES IN A CENTER FOR THE DISABLED***

***ABSTRACT.*** *Our unit of occupational medicine has been asked to solve the problem of an incrising percentage of workers affected by low-back pain in a clinic for patients with handicaps. The consequence of this affections caused frequently absences at work. We organized a course for training about correct methods for moving pazient not self-sufficient. The 84 workers, all female (aged 30-45), had to sign on a card all the problems they found at work and their possible solutions according to them. Then we put the cards in a box and we red each one, signing on a blackboard the problems, using a red pen and the solutions proposed, in blue. Bed organizzation, turnation of patient, and the difficulties in the use of lifter were the principal problems, solved trought the training course made. Then we obtained a reduction in absence at work for low-back pain of about 40% after six months since the beginning of a course of posture exercises made in the same clinic one day a week after work.*

***Key words:*** *manual moving weight, low-back pain, lifter.*

## INTRODUZIONE

La movimentazione di pazienti non autosufficienti o solo parzialmente autosufficienti rappresenta uno dei maggiori problemi per il personale addetto, soprattutto quando avviene senza l'ausilio di supporti tecnici e senza un numero adeguato di operatori.

Alcuni studi clinici hanno evidenziato come la quasi totalità degli operatori sanitari nelle strutture ospedaliere e degli operatori nelle strutture lungo-degenziali siano soggetti a rischio di patologie lombari connesse alla movimentazione di pazienti non autosufficienti.

È stato dimostrato inoltre che l'impiego di arredi ed ausili meccanici nelle strutture assistenziali ha portato un miglioramento dell'aspetto ergonomico delle condizioni lavorative sia relativamente alla movimentazione che più in generale del comfort e adattabilità alle attività quotidiane.

Da quanto esposto, risulta chiara l'importanza di un servizio di prevenzione che analizzi e valuti i rischi di infortuni nelle strutture di lungodegenza al fine di ottenere gli strumenti adatti a far fronte a situazioni spesso dannose per il personale.

Questi provvedimenti di prevenzione primaria potrebbero contribuire in tempi medio-brevi e con costi non proibitivi a ridurre notevolmente questo fattore di rischio, permettendo il reintegro anche dei lavoratori risultati idonei con limitazioni e conservando più a lungo nello stesso reparto il personale più qualificato. Purtroppo affinché le procedure di gestione dei pazienti non autosufficienti vengano eseguite correttamente e si riducano le patologie croniche e gli infortuni a carico del rachide, è necessaria una corretta percezione del rischio da parte degli operatori interessati.

Numerosi sono i contributi che la psicologia ha fornito in tema di sicurezza lavorativa: si può registrare un progressivo passaggio da una concezione individualistica, per la quale la causalità dell'infortunio risiede nell'individuo, ad una di tipo psicosociale, secondo la quale le caratteristiche dell'individuo si integrano con le influenze provenienti dalla sua appartenenza ad uno più gruppi. Inoltre, il problema della sicurezza è stato affrontato considerando non solo il fattore umano, ma anche il contesto organizzativo nel quale si collocano le attività lavorative.

## MATERIALI E METODI

L'unità Operativa di Medicina del Lavoro ha condotto uno studio su 84 operatrici, di età compresa tra 30 e 45 anni, addette all'assistenza di pazienti con disabilità gravi in un centro di lungo-degenza, dove il problema principale era rappresentato dall'assenteismo dovuto a patologie del rachide.

In accordo con il medico competente della struttura abbiamo organizzato un corso di formazione sulle tecniche di movimentazione manuale del grave biologico e sull'utilizzo degli ausili.

Durante il corso, oltre alle ore di lezione teorico-pratiche tenute dal medico competente, con l'ausilio di un fisiatra e di un fisioterapista, il nostro gruppo di lavoro ha somministrato delle schede sulle quali ogni lavoratrice doveva riportare, in forma anonima, eventuali difficoltà riscontrate sul posto di lavoro ed eventuali soluzioni.

Le schede sono state inserite in un'urna dalla quale le abbiamo successivamente estratte una alla volta, elencando su una lavagna in rosso le criticità emerse e in un'altra colonna sono state evidenziate in blu le soluzioni proposte dalle stesse operatrici.

A fine corso è stato somministrato un questionario nel quale si chiedeva di quantificare in una scala da uno a cinque il rischio da movimentazione manuale carichi nelle attività quotidiane espletate in ambito lavorativo, rispondendo a quattro quesiti.

1) Secondo te quanto è pericolosa la movimentazione manuale dei pazienti?

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Per niente | Pericolo di riportare danni che non richiedono cure mediche | Pericolo di riportare danni temporanei ma curabili | Pericolo di riportare danni permanenti | Pericolo di morte |

2) Secondo te con quale frequenza si possono verificare infortuni causati da questo rischio?

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Mai | Assolutamente | Mensilmente | Settimanalmente | Giornalmente |

Secondo te quanto ritieni di poter controllare (con il tuo comportamento e con i mezzi a disposizione: sollevatori o aiuto collega) e ridurre questo rischio?

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Nessun controllo | Minimo controllo | Un po' di controllo | Molto controllo | Controllo totale |

Secondo te quanto ritieni utile la formazione ricevuta su questo rischio e sulle procedure di prevenzione e sicurezza da adottare?

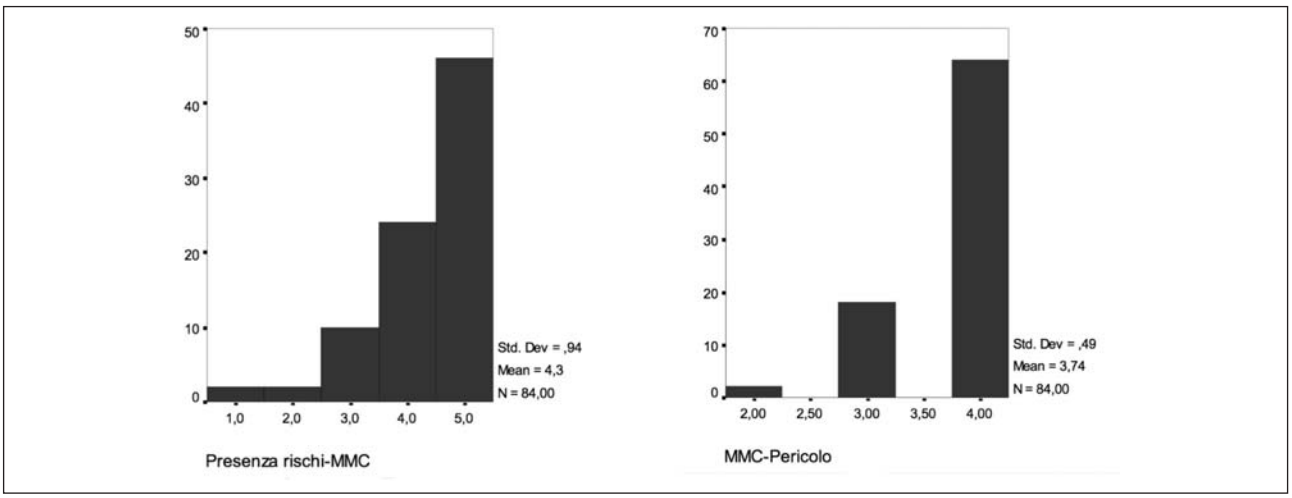
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Mai fatta formazione su questo rischio | Fatta ma inutile ai fini della mia sicurezza | Scarsamente utile ai fini della mia sicurezza | Utile ma ampiamente migliorabile | Molto utile e necessaria per il nostro lavoro |

Come sollevi o movimenti un paziente non collaborante?

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Da solo perché non è sufficiente il personale | Con un collega perché non c'è sollevatore | Da solo con l'aiuto del sollevatore | Collega + sollevatore | Pur avendo un sollevatore è difficile usarlo per tempo e spazio |

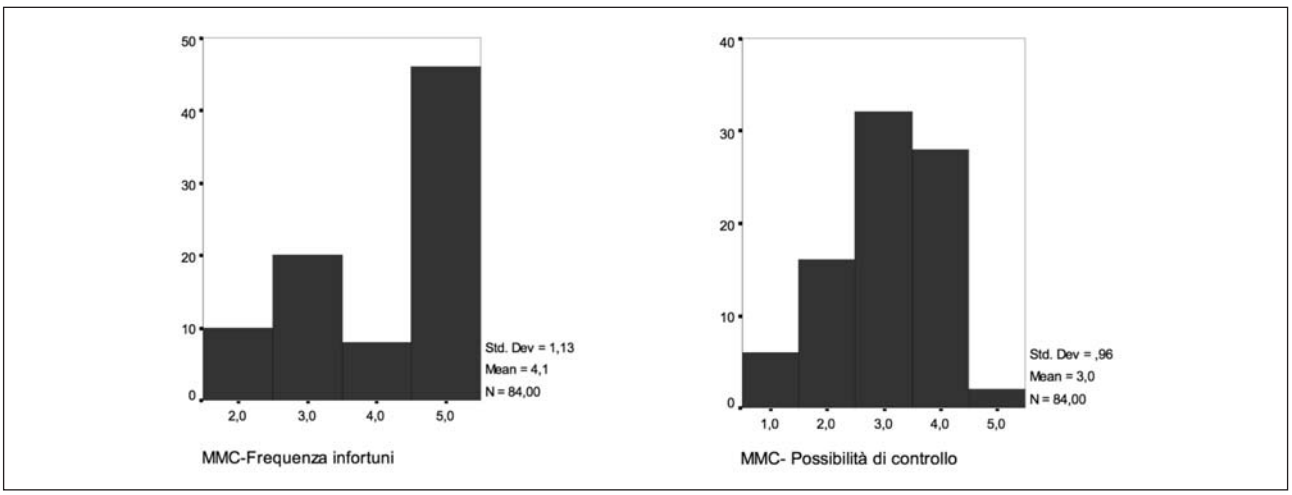
## RISULTATI

Dalla domanda sulla presenza del rischio movimentazione manuale carichi nel lavoro emerge che il 54% degli intervistati percepisce correttamente la movimentazione manuale pazienti come un rischio per la salute e lo ritiene presente nel suo ambiente di lavoro sempre o abbastanza frequentemente (28,6%).

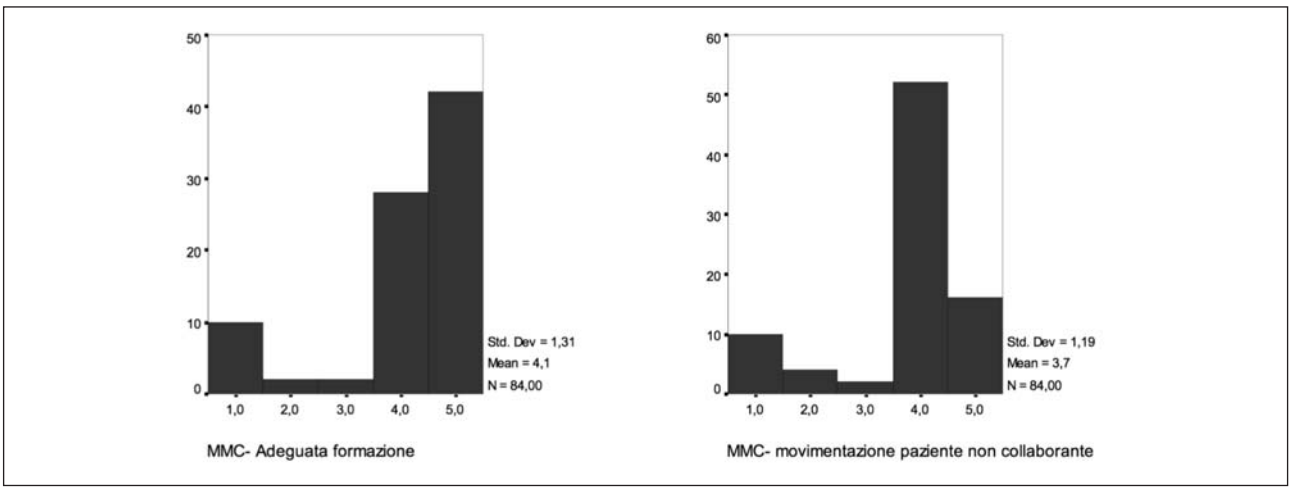



Intervistati sulla pericolosità del loro lavoro, il 76,2% degli operatori è consapevole che la movimentazione manuale dei pazienti protratta per diversi anni può determinare lesioni permanenti e non reversibili sul rachide.

Abbiamo poi chiesto quanto gli operatori ritenessero frequenti infortuni in seguito a movimentazione manuale carichi: il 54,8 % ritiene che quotidianamente rischiano di riportare lesioni in seguito al sollevamento e movimentazione dei pazienti.




Il 38,1 % ritiene di poter controllare il rischio di lesioni dorso-lombari solo alcune volte mentre il 33% quasi sempre e soltanto un 2,4% si sente in grado di gestire e tenere sotto controllo il rischio legato alla movimentazione manuale dei carichi. Il questionario è stato somministrato al termine del corso di formazione effettuato al personale a rischio sulla corretta movimentazione dei pazienti non autosufficienti. Dai risultati emerge una notevole soddisfazione del personale che ritiene utile e necessaria la formazione ricevuta (50%), il 33% ritiene che la formazione pur essendo utile potrebbe essere migliorabile.



La maggior parte degli operatori utilizza il sollevatore per movimentare i pazienti, con l'ausilio di un collega ma circa il 20% dichiara di avere difficoltà nell'utilizzo.

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Spesso nella mobilizzazione dei pazienti vengono compiuti atti ergonomicamente scorretti. A tal proposito è giusto intervenire con una adeguata formazione. È presumibile però che questa possa incontrare ostacoli e resistenze soprattutto nel personale di maggior anzianità lavorativa, trattandosi di lavoratori che confrontano ogni informazione con il proprio vissuto professionale, che sovente impedisce loro di cominciare ad accettare gli obiettivi dell'ergonomia.

Nell'ambito della prevenzione primaria delle patologie del rachide, oltre alla formazione, notevole importanza riveste l'organizzazione del lavoro nella quale sono compresi numerosi aspetti dell'attività professionale di nursing del disabile grave: corretta impostazione della rotazione sui turni lavorativi e adeguata ridistribuzione dei pazienti non collaboranti. Un ulteriore campo di intervento possibile riguarda la fornitura di ausili meccanici. Ultimo aspetto importante ai fini preventivi è l'integrità fisica dell'operatore. Soprattutto nella letteratura anglosassone e nordeuropea si trovano proposti programmi di ginnastica preventiva, mirata sia alla mobilizzazione del rachide, sia al potenziamento muscolare.

Il dato confortante emerso dalla ricerca consiste nella buona percezione del rischio rilevata. Infatti gli operatori intervistati erano consapevoli dei rischi connessi all'assistenza di pazienti disabili ed in particolare della pericolosità delle lesioni possibili a carico del rachide.

Un dato che dovrebbe far riflettere è la percentuale di intervistati che ritiene di poter controllare il rischio: infatti la maggior parte ritiene di poter gestire il rischio di infortuni e patologie del rachide solo alcune volte o comunque non sempre. Questo accade probabilmente a causa della errata organizzazione del lavoro, con particolare riguardo alla rotazione dei pazienti ed alla possibilità di poter contare sull'ausilio di colleghi o sollevatori.

I principali problemi emersi durante il corso di formazione erano proprio la scarsa organizzazione e la necessità di una maggiore turnazione specie per l'assistenza ai pazienti meno collaboranti: su venti pazienti ricoverati in regime di day hospital, cinque erano particolarmente gravi, affetti da tetra-paresi spastica, patologia che interferisce notevolmente con le manovre dell'operatore nel sollevamento dei pazienti.

Per tentare di risolvere il problema è stata organizzata una turnazione tra le operatrici, per evitare che i pazienti più gravi e meno collaboranti siano affidati sempre alle stesse.

Il fatto che il gruppo di lavoro fosse composto esclusivamente da donne, tutte sposate con figli, comportava notevoli problemi relazionali ed organizzativi e le patologie lamentate avevano ripercussioni anche sui compiti domestici al rientro a casa dopo una giornata di lavoro. Seconda criticità emersa consisteva nella difficoltà di utilizzo del sollevatore; a tal fine abbiamo effettuato un sopralluogo durante un sollevamento riscontrando una procedura non corretta. Infatti nel trasferimento del paziente dalla carrozzina al lettino, l'operatrice era solita avvicinare il sollevatore carico al lettino, aggirando l'ostacolo della carrozzella rimasta vuota nel mezzo.

Durante il corso di formazione abbiamo semplicemente fatto notare che era sufficiente spostare la carrozzella vuota invece che il sollevatore carico.

Inoltre, in seguito al consiglio del medico competente di effettuare attività fisica di supporto per la muscolatura paravertebrale, le operatrici hanno lamentato la difficoltà di poterlo fare fuori dall'orario di lavoro, dovendo occuparsi della famiglia. La nostra proposta è stata quella di sfruttare una delle palestre già esistenti nella struttura per sottoporre le operatrici ad un'ora di ginnastica posturale due volte a settimana, al termine del turno lavorativo.A distanza di sei mesi le astensioni dal lavoro per disturbi muscolo-scheletrici si sono ridotte del 40%.

### BIBILIOGRAFIA

Bordini L, De Vito G, Molteni G, Boccardi S.: "Epidemiologia delle alterazioni muscolo-scheletriche da sovraccarico biomeccanico del rachide nella movimentazione manuale dei pazienti". Medicina del Lavoro, 90: 103-116. 1999.

Battevi N, Consonni D, Ricci Mg, e coll: "L'applicazione dell'indice sintetico di esposizione nella movimentazione manuale dei pazienti: prime esperienze di validazione". Medicina del lavoro, 90: 256-275, 1999.

Colombini D, Riva D, Lue F, e coll: "!Primi dati epidemiologici sugli effetti clinici negli operatori sanitari addetti alla movimentazione manuale di pazienti nei reparti di degenza". Medicina del Lavoro, 90: 201-228, 1999.

Garg A: "A biomechanical and ergonomics evaluation of patient trasferring tasks: bed to wheelchair and wheelchair to bed". Ergonomics, 34: 289-312, 1994.

Menoni O, Ricci Mg, Panciera D, Occhipinti E: "Valutazione dell'esposizione ad attività di movimentazione manuale dei pazienti nei reparti di degenza: metodi, procedure, indice di esposizione (MAPO) e criteri di classificazione". Medicina del Lavoro, 90: 152-172, 1999.

Panciera D, Menoni O, Ricci Mg, Occhipinti E: "Criteri di valutazione nella scelta degli ausili per la movimentazione dei pazienti". Medicina del Lavoro, 90: 399-411, 1999.

Paternoster D, Salis M, Gisser G: "Un'esperienza di formazione per operatori ospedalieri addetti alla movimentazione manuale di carichi: contenuti e verifica di efficacia". Medicina del Lavoro, 90: 381-392, 1999.

## P-21

# PATOLOGIE MUSCOLOSCHELETRICHE DELL'ARTO SUPERIORE LAVORO-CORRELATE: ANALISI DI UNA CASISTICA OSPEDALIERA

S. Borghesi, A. Carta, R. Lucchini

*Sezione di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale, Università degli Studi di Brescia*

**RIASSUNTO.** Il sovraccarico biomeccanico lavorativo per l'arto superiore, può essere responsabile dell'insorgenza di un eterogeneo gruppo di disturbi e patologie muscolo-scheletriche dell'arto superiore. Nel contributo qui presentato vengono descritti i risultati dell'analisi di una casistica composta da 539 pazienti afferiti al Servizio di Medicina del Lavoro degli Spedali Civili di Brescia per disturbi muscoloscheletrici dell'arto superiore dal 1987 al 2006. Utilizzando il database informatizzato del nostro Sevizio, sono state raccolte ed analizzate alcune variabili individuali quali, fonte di invio, sesso, età, abitudini di vita, settore lavorativo, storia clinica e lavorativa, giudizio diagnostico e correlazione lavorativa. I risultati hanno mostrato un incremento del numero dei casi nel periodo considerato, in particolare dal 1999 al 2006. I disturbi muscoloscheletrici a carico della spalla sono risultati in aumento, negli ultimi anni del periodo osservato, rispetto agli altri distretti dell'arto superiore che hanno mostrato invece un andamento per lo più costante. I settori lavorativi con più casi si sono rilevati essere quello tessile, edile, metalmeccanico ed alimentare. Risulta pertanto fondamentale, a fronte della tendenza osservata che mostra un incremento della richiesta di valutazione per disturbi muscoloscheletrici dell'arto superiore lavoro-correlati, l'adozione di una corretta procedura diagnostica il più possibile standardizzata ed un'accurata valutazione del sovraccarico biomeccanico.

**Parole chiave:** arto superiore, patologie muscoloscheletriche lavoro-correlate, epidemiologia, sovraccarico biomeccanico.

***UPPER LIMB WORK-RELATED DISORDERS: DESCRIPTION OF AN ITALIAN HOSPITAL BASED CASE STUDY***

***ABSTRACT.*** *The work-related biomechanical overload of the upper limb can cause an heterogeneous group of upper-limb musculoskeletal disorders. The objective of this paper was to analyse the characteristics of 539 patients observed at the Institute of Occupational Health of the Spedali Civili of Brescia, referred for upper limb work-related disorders from 1987 to 2006.*

*Using the Hospital computerized database, individual variables including referral source, gender, age, life style, work sector, clinical and work history, final clinical diagnosis and work-relatedness evaluation were retrieved and analysed. The results of this survey showed a significant increase of number of cases, especially from 1999 to 2006. Shoulder disorders showed a significant increase in the latest years of the observation period, while the other upper limb districts remained constant. The work sectors mostly affected were textile, construction, metalmechanical and food industry. The findings of this study indicates an increasing demand for clinical assessment of work-related musculoskeletal disorders*

*of the upper limb. Therefore, it is important that a standardized diagnostic procedure is applied together with an accurate evaluation of biomechanical overload.*

***Key words:*** *upper limb, work-related musculoskeletal disorder, epidemiology.*

## INTRODUZIONE

I disturbi muscoloscheletrici dell'arto superiore nei lavoratori esposti a sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore rappresentano un rischio per la salute di prioritaria importanza che ha richiesto negli ultimi vent'anni una sempre maggiore attenzione da parte della Comunità Scientifica. Il sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore, fattore di rischio tipico di alcune attività lavorative, può infatti essere responsabile dell'insorgenza di un eterogeneo gruppo di disturbi e patologie muscoloscheletriche dell'arto superiore che possono essere sia causati ma anche aggravati dall'attività lavorativa e pertanto vengono definiti come "lavoro-correlati". Lo scopo di questo lavoro è quello di presentare i risultati dell'analisi di una casistica afferita ad un Servizio ospedaliero di Medicina del Lavoro per disturbi muscoloscheletrici a carico dell'arto superiore, nell'arco di 19 anni.

## MATERIALI E METODI

Utilizzando il database informatizzato del nostro Sevizio, sono state raccolte ed analizzate alcune variabili individuali quali, fonte di invio, sesso, età, abitudini di vita, anamnesi lavorativa con particolare riferimento al settore lavorativo, storia clinica ed esame obiettivo, giudizio diagnostico e correlazione con l'attività lavorativa. Tutti i soggetti sono stati valutati seguendo la medesima procedura diagnostica basata su una raccolta anamnestica volta alla valutazione dell'esposizione a sovraccarico biomeccanico per l'arto superiore, la raccolta della sintomatologia mediante questionario standardizzato, un esame obiettivo e l'effettuazione di indagini strumentali in grado di oggettivare la patologia.

## RISULTATI

La casistica comprende 539 soggetti inviati, nel periodo compreso dal 1987 al 2006, dai Medici di Medicina Generale (54 %), da Aziende private (20%), dall'INAIL (14%) ed infine dalle ASL (12%), ed afferiti al Servizio di Medicina del Lavoro degli Spedali Civili di Brescia sia per la formulazione di una diagnosi eziologia che per la formulazione di un giudizio di idoneità. Sono risultati affetti da disturbi muscoloscheletrici dell'arto superiore 410 soggetti e per 285 (70%) è stata riscontrata una correlazione con l'attività lavorativa, mostrando un trend in aumento del numero dei casi nel periodo considerato, in particolare dal 1999 al 2006 (Fig. 1).

Il campione risultante (età media 46.3, mediana 48) era composto per il 52% da soggetti di sesso maschile. I distretti dell'arto superiore maggiormente colpiti sono risultati essere il polso e la spalla (Fig. 2).

In particolare, le patologie muscoloscheletriche a carico della spalla sono risultate in aumento rispetto agli altri distretti dell'arto superiore che hanno mostrato invece un andamento per lo più costante. I principali settori lavorativi (Figura. 3) con maggior numero di casi si sono rilevati essere quello tessile, edile, metalmeccanico ed alimentare; risultano casi anche fra gli addetti alle pulizie.

## CONCLUSIONI

Risulta pertanto fondamentale, a fronte della tendenza osservata che mostra un aumento della richiesta di valutazione da parte di soggetti affetti da disturbi/patologie muscoloscheletriche dell'arto superiore, l'adozione di una corretta procedura diagnostica il più possibile standardizzata che non si basi esclusivamente su dati soggettivi o rilevati all'esame obiettivo ma che vengano integrati con idonei accertamenti strumentali insieme ad un'attenta valutazione dell'esposizione a sovraccarico biomeccanico. Appare infine importante, porre in atto tempestivamente tutti i possibili interventi di prevenzione in quei settori lavorativi maggiormente coinvolti nella genesi delle patologie muscoloscheletriche dell'arto superiore.

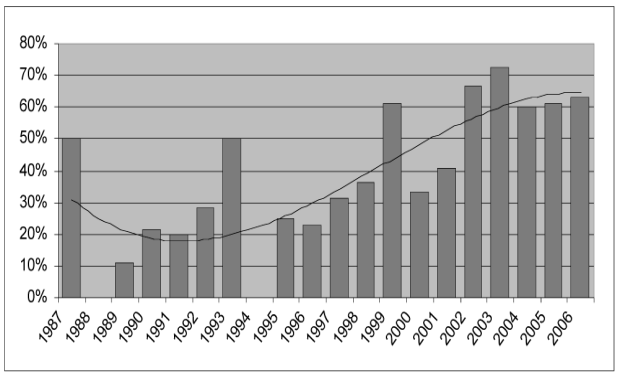



**Figura 1. Trend annuale delle patologie muscoloscheletriche dell'arto superiore**

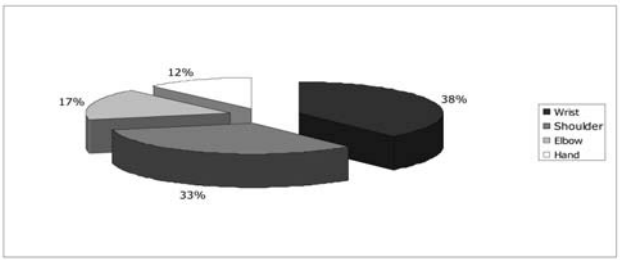



**Figura 2. Distribuzione per distretto delle patologie muscoloscheletriche dell'arto superiore**

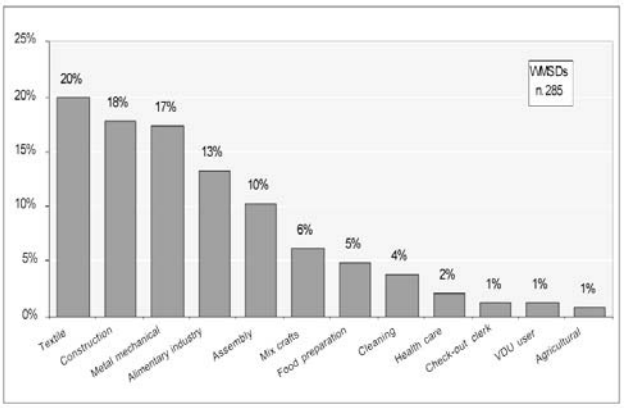



**Figura 3. Distribuzione dei settori lavorativi con maggior frequenza di patologie muscoloscheletriche**

## BIBLIOGRAFIA

1) Apostoli P., Bovenzi M., Occhipinti E., Romano C., Violante F., Cortesi I., Baracco A., Draicchio F., Mattioli S. Linee guida SIMLII (Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale) per la formazione continua e l'accreditamento del Medico del Lavoro. Disturbi e patologie muscolo-scheletriche dell'arto superiore correlati con il lavoro (Upper Extremity Work-related Musculoskeletal Disorders - UE WMSDs). PIME editrice, 2003.
2) Colombini D, Menoni O, Occhipinti E, et al. Criteri per la trattazione e la classificazione di casi di malattia da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori nell'ambito della Medicina del Lavoro. Documento di consenso di un gruppo di lavoro nazionale. Med Lav 2005; 96 (suppl 2): 5-24.
3) Helliwell PS, Bennett RM, Littlejohn G, Muirden KD, Wigley RD. Towards epidemiological criteria for soft-tissue disorders of the arm. Occup Med 2003; 53: 313-319.
4) Lucchini R., Cortesi I., Fazioli R., Bodini G., Porru S., Alessio L. Sorveglianza Sanitaria e idoneità lavorativa in esposti a movimenti ripetitivi dell'arto superiore. G Ital Med Lav Ergon, 2001; 23: 116-122.
5) Sala E, Albini E, Borghesi S, Gullino A, Romano C, Apostoli P. Patologie muscoloscheletriche dell'arto superiore in addetti alla filatura: assenza di rischio o carenza di metodi per valutare in modo adeguato il rischio? G. Ital Med Lav Ergon, 2005; 27: 8-20.
6) Van Tulder M, Malmivaara A, Koes B. Repetitive strain injury. Lancet 2007; 369: 1815-22.

**P-22**

# SINDROME DA VIBRAZIONI MANO-BRACCIO E PATOLOGIE DEGLI ARTI SUPERIORI IN LAVORATORI FORESTALI DELL'ITALIA MERIDIONALE

[1] Fenga C., [1,2] Rapisarda V., [2] Valentino M., [1] Cacciola A., [3] Deboli R., [4] Calvo A., [1] Germanò D.

*[1] Dipartimento di Medicina Sociale del Territorio, Sez. di Medicina del Lavoro, Università degli Studi di Messina, Messina, Italy*
*[2] Dipartimento di Patologia Molecolare e Terapie Innovative, Clinica di Medicina del Lavoro, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy*
*[3] IMAMOTER, CNR, Torino, Italy*
*[4] DEIAFA, Università degli Studi di Torino, Torino, Italy*

**Corrispondenza:** V. Rapisarda. Dipartimento di Patologia Molecolare e Terapie Innovative, Clinica di Medicina del Lavoro, Università Politecnica delle Marche, via Tronto 10/a 60020 Ancona, Italy - e-mail: nandorapisarda@libero.it

**RIASSUNTO.** L'esposizione del sistema mano-braccio a vibrazioni è associata al rischio di insorgenza di lesioni vascolari, neurologiche e muscolo-scheletriche a carico degli arti superiori, definite sindrome da vibrazioni mano-braccio (HAVS).

Riportiamo i dati di uno studio sulla prevalenza della HAVS e delle patologie degli arti superiori lavoro-correlate nel personale (n=278) del Servizio Forestale della Sicilia e della Calabria. I lavoratori forestali che usavano motoseghe in modo intermittente (18 settimane/anno) presentavano una più elevata prevalenza di sintomi neurosensitivi periferici (28%), disturbi muscolo-scheletrici degli arti superiori (33%) sindrome del tunnel carpale (19%) rispetto ad un gruppo di controllo di lavoratori manuali dello stesso servizio (n=260). La prevalenza del fenomeno di Raynaud è risultata sovrapponibile nei forestali esposti (5,3%) rispetto ai controlli (4,7 %). È stata rilevata una significativa associazione tra neuropatie degli arti superiori e: accelerazione ponderata in frequenza; durata dell'esposizione; dose cumulativa di vibrazioni ($m^2/s^4hr$). La variabile "anni di lavoro con utensili vibranti" era fortemente associata con: i disturbi neurosensitivi periferici; la sindrome del tunnel carpale; le sindromi muscolo-tendinee degli arti superiori. I risultati di questo studio suggeriscono che, in Sicilia e Calabria dove il clima è più caldo rispetto alle altre regioni italiane, l'attività lavorativa in foresta con uso di strumenti vibranti a conduzione manuale non comporta un eccesso di prevalenza per le patologie vascolari periferiche (fenomeno di Raynaud). Mentre si osserva un eccesso di prevalenza delle malattie neurologiche e muscolo-scheletriche degli arti superiori correlate con il lavoro nella cui patogenesi gioca un ruolo rilevante l'esposizione combinata a fattori di rischio ergonomico e meccanico.

***HAND-ARM VIBRATION SYNDROME AND UPPER LIMBS DISEASES IN THE FOREST WORKERS OF ITALIA MERIDIONALE***

***ABSTRACT.*** *Vibration exposure of the hand-arm system is associated with an increased risk of upper-limb vascular, neurological and musculoskeletal lesions, or hand-arm vibration syndrome (HAVS).*

*The prevalence of occupational HAVS and upper-limb disorders was studied among 278 Forestry Service workers in Sicily and Calabria. Subjects who used chain-saws (18 weeks/year) had a greater prevalence of peripheral sensory-neural disturbances (28%), upper-limb musculoskeletal disorders (33%) and carpal tunnel syndrome (19%) compared with 260 manual workers from the same Corps not exposed to hand-transmitted vibration. Raynaud's phenomenon was comparable in exposed and control subjects (5.3% vs. 4.7%.) Upper-limb neuropathies were significantly associated with energy-equivalent frequency-weighted acceleration; exposure duration; and cumulative vibration dose ($m^2/s^4h$). The variable "years of work with vibrating tools" was strongly associated with peripheral neuropathies; carpal tunnel syndrome; and upper-limb musculotendinous syndromes. Data suggest that in Sicily and Calabria, where the climate is milder than in other areas of Italy, forestry work with hand-held vibrating tools does not entail a greater prevalence of peripheral vascular disorders (Raynaud's phenomenon), while the prevalence of occupational upper-limb neurological and musculoskeletal disorders, in which combined ergonomic and mechanical risk factors have a large pathogenic role, is significantly increased.*

***Key words:*** *forestry worker, hand-arm vibration syndrome, prevalence.*

## INTRODUZIONE

La sindrome da vibrazione mano-braccio (HAVS) è una patologia occupazionale, che interessa le strutture muscolo-scheletriche, nervose e vascolari periferiche (VWF) dell'arto superiore.

La prevalenza della HAVS nei lavoratori esposti a vibranti varia dal 5% al 80% anche in funzione delle aree geografiche di appartenenza (1).

I lavoratori forestali rappresentano la categoria occupazionale più frequentemente indagata per quanto riguarda il rischio da vibrazioni mano-braccio, sotto il profilo sia clinico che epidemiologico (1, 2).

Gli studi condotti in Italia (2) su lavoratori forestali sono stati effettuati nelle regioni settentrionali ove le temperature stagionali sono in media più basse di circa 5-10 °C rispetto a quelle meridionali.

In questo studio è stata indagata l'occorrenza di disturbi e patologie a carico degli apparati vascolare, neurologico e muscolo-scheletrico degli arti superiori nei lavoratori forestali del Servizio Forestale dello Stato operanti in Sicilia e Calabria esposti a vibrazioni mano-braccio e in un gruppo di controllo di lavoratori forestali non esposti a vibrazioni e con mansioni operative sul campo.

## SOGGETTI E METODI

278 forestali esposti a vibrazioni mano-braccio, svolgevano i compiti di manutenzione del patrimonio boschivo attraverso l'uso combinato di motosega e decespugliatore (tabella I).

Le misure delle accelerazioni e della forza di presa esercitata dalla mano dell'operatore sullo strumento sono state eseguite su motosega e decespugliatore presso l'IMAMOTER CNR di Torino.

Sulla motosega sono state eseguite tre misure: a regime minimo; a regime di potenza massima; a velocità massima con taglio di un toppo di diametro costante. Le misure sul decespugliatore sono state condotte a regime minimo e massimo. I materiali, i metodi e le modalità operative sono quelli descritti in un precedente studio (3).

L'esposizione giornaliera a vibrazioni mano-braccio è stata stimata mediante il calcolo dell'accelerazione r.m.s. ponderata in frequenza equivalente a 8 ore di lavoro [A(8)].

La durata dell'esposizione a vibrazioni mano-braccio è stata stimata dalle informazioni acquisite durante l'intervista con l'ausilio di un questionario strutturato.

Sulla base dei valori dell'accelerazione r.m.s. e della durata dell'esposizione è stata stimata una dose cumulativa di vibrazioni.

A tutti i forestali è stato somministrato il questionario strutturato del *Vibration Injury Network* (VINET), che consente la raccolta di informazioni su anamnesi professionale e condizioni morbose.

Entrambi i gruppi di forestali sono stati sottoposti ad un esame obiettivo generale con particolare riferimento alla semeiotica clinica degli arti superiori, corredata in taluni casi da esami strumentali, che hanno consentito di formulare diagnosi di patologia.

L'analisi dei dati è stata condotta con il programma SPSS-PC. Il confronto tra due medie è stato eseguito con il test t di Student; le differenze tra proporzioni mediante il test $\chi^2$. Le relazioni tra patologie e fattori di rischio sono state valutate mediante regressione binomiale. Il limite della significatività statistica è stato fissato per $P \leq 0,05$.

## RISULTATI

Le accelerazioni (r.m.s.) medie ponderate in frequenza delle vibrazioni generate dalla motosega e dal decespugliatore erano comprese nel range: 4-6,2 $m/s^2$ e 2,3-3,5 $m/s^2$, rispettivamente. La corrispondente forza media di presa era: 45-200 N e 35-70 N, rispettivamente.

L'esposizione media alle vibrazioni è risultata: 4 ore/die; 18 settimane/anno; 13,7 ±5,2 anni; 330,8 ±491,4 $m^2/s^4hr \times 10^3$ (dose cumulativa).

**Tabella I. Principali caratteristiche dei forestali esposti a vibrazioni e dei controlli**

| | Esposti | Controlli |
|---|---|---|
| Età –anni | 39,5 ±3,7 | 40,1 ±4,2 |
| Body mass index ($kg/m^2$) | 25,7 ±2,9 | 25,9 ±3,1 |
| Anzianità lavorativa (anni) | 13,7 ±5,2 | 14,2 ±5,7 |
| Fumatori (pacchetti/anno) | 97 (12,4 ±4,4) | 102 (11,9 ±4,2) |
| Consumo di alcool (gr/die) | 116 (112,4 ±18,6) | 121 (107,7 ±16,9) |

**Tabella II. Patologie degli arti superiori nei lavoratori forestali esposti e nei controlli**

| | Forestali | Controlli |
|---|---|---|
| Disturbi vascolari | 15 (5,3%) | 12 (4,7%) |
| Sindrome del tunnel carpale | 53 (19,2%) | 21 (8,1%)* |
| Disturbi neurosensitivi periferici | 78 (28,1%) | 24 (9,4%)* |
| Disturbi muscolo-scheletrici degli arti sup. | 92 (33,5%) | 44 (17,2%)* |

Test $\chi^2$: * p≤0,05

La prevalenza di sindrome del tunnel carpale, disturbi neurosensitivi periferici e disturbi muscolo-scheletrici agli arti superiori era significativamente maggiore nei forestali che nei controlli (tabella II).

La mansione di forestale è risultata significativamente associata con l'occorrenza di disturbi neurosensitivi periferici (RR=4,14) e di sindrome del tunnel carpale (RR=6,26).

Il rischio tende ad aumentare in modo significativo con l'aumentare dei valori di A (8), degli anni di esposizione e della dose cumulativa di vibrazioni (dati non riportati).

## DISCUSSIONE

Analogamente a quanto rilevato in altri studi (2), l'occorrenza di VWF nei forestali esposti a vibrazioni è risultata sovrapponibile a quella rilevata nel gruppo di controllo.

Anche se le condizioni climatiche esterne possono influenzare la comparsa di disturbi Raynaud-simili (1), l'occorrenza di VWF rilevata in questo studio è simile a quella rilevata nell'Italia settentrionale in cui il clima è più freddo (2).

La prevalenza di disturbi neurosensitivi e di sindrome del tunnel carpale era significativamente più elevata nei forestali esposti a vibrazioni. Come riportato in altri studi (1, 2), l'occorrenza di turbe neurologiche periferiche è risultata significativamente associata sia con la mansione di forestale addetto all'uso di utensili vibranti sia con vari indicatori di esposizione a vibrazioni mano-braccio.

L'esposizione combinata a vibrazioni mano-braccio e a fattori di stress ergonomico è associata ad un eccesso di rischio per l'insorgenza di tali patologie rispetto ad operatori addetti a solo lavoro manuale e non esposti a vibrazioni (4). Da ciò la frequente osservazione di un eccesso di disturbi muscolo-scheletrici a carico dei vari distretti degli arti superiori nei lavoratori forestali, come da noi evidenziato (4).

In questo studio si osserva come la prevalenza da HAVS sia sovrapponibile a quella rilevata in lavoratori operanti in aree geografiche in cui il clima è più freddo.

## BIBLIOGRAFIA

1) Bovenzi M. Exposure-response relationship in the hand-arm vibration syndrome: an overview of current epidemiology research. Int Arch Occup Environ Health, 71, 509-19, 1998.
2) Bovenzi M, Rui F, Versini W, Tommasini M, Nataletti P. Hand-arm vibration syndrome and upper limb disorders associated with forestry work. Med Lav, 95, 282-96, 2004.
3) Deboli R., Calvo A, Rapisarda V, Valentino M. Rilevamento della pressione applicata dalla mano dell'operatore durante l'utilizzo di macchine vibranti forestali. Atti del Congresso "dBA", Modena Novembre, 1, 115-129, 2006.
4) Koskimies K, Pyykko I, Inaba R. Vibration syndrome among Finnish forest workers between 1972 and 1990. Int Arch Occup Environ Health, 64, 251-256, 1992.

**P-23**

# STUDIO DEL CARICO POSTURALE CERVICO-DORSALE E DELL'ARTO SUPERIORE NELL'ATTIVITÀ DELL'ODONTOIATRA

M. Tarquini[1], R. Martinelli[2], S. Pizzuti[1], L. Tobia[1], A. Paoletti[1]

[1] *Cattedra e Scuola di Specializzazione di Medicina del Lavoro, Università degli Studi di L'Aquila*
[2] *Servizio Medico Competente, ASL 04 Abruzzo*

**Corrispondenza:** Monia Tarquini - e-mail: moniatarquini@gmail.com

**RIASSUNTO.** Lo scopo del presente studio è stato quello di analizzare le posture operative con le quali viene svolta l'attività dell'odontoiatra, in particolare per gli effetti a carico del rachide cervicale, del rachide dorso-lombare, della spalla e dell'arto superiore.

L'analisi è stata condotta con l'acquisizione di dati clinico-anamnestici, con la registrazione dell'attività elettromiografica nei distretti interessati, attraverso un elettromiografo di superficie, e con l'ausilio di videoriprese. L'attività del muscolo trapezio e del deltoide sono ridotte nell'uso della metodica con occhiali ingranditori, e ancora più significativamente con uso di microscopio operatorio, mentre non vi sono variazioni nell'attività dei muscoli della spalla.

L'applicazione del metodo di lavoro con uso di occhiali ingranditori a fuoco fisso e di microscopio può portare ad una riduzione della tensione muscolare e quindi della fatica muscolare nei distretti interessati.

**Parole chiave:** elettromiografia, rachide cervicale, muscolo trapezio, odontoiatra.

***CERVICAL, THORACIC AND UPPER LIMB LOAD ASSESSMENT IN DENTAL PROFESSIONALS***

***ABSTRACT.*** *In order to analyze the effect of working posture on the level of neck, back and shoulder muscular activity, a clinico-anamnestic, electromyographic and postural study of 34 dentistry was undertaken.*

*Using surface electrodes, the level of muscular activity was recorded. The results showed that neck flexed working posture is prevalent: using stereomicroscope gave lower levels than with or without enlarging systems, such as glasses.*

***Key words****: electromyography, cervical spine, trapezius muscle, dentistry.*

## INTRODUZIONE

Nel corso della propria attività, l'odontoiatra assume spesso posture incongrue, sia per la difficile accessibilità del distretto corporeo oggetto di analisi, sia per il fatto che per lo più le prestazioni vengono svolte in ambiente ambulatoriale, e con minor controllo, dal punto di vista ergonomico delle posture e del layout. Per lo più, l'attività si svolge in posizione seduta, con una inclinazione del busto verso il paziente, per una ottimale visione del cavo orale, tanto che la muscolatura paravertebrale è costretta a contrazioni isometriche prolungate, con conseguenti contratture muscolari algiche.

Disturbi a carico della spalla, del gomito, del polso e delle dita possono derivare invece dalla ripetitività dei gesti e dall'utilizzo di strumenti, a volte vibranti, con impugnatura di piccolo diametro.

Lo scopo del presente studio è valutare la relazione tra differenti posture ed i relativi livelli di attività statica muscolare, per verificare la possibilità di ridurre la tensione muscolare (strain) con la modifica delle posture o delle modalità operative.

## MATERIALI E METODI

Lo studio ha arruolato un totale di 34 specialisti odontoiatri sottoposti a valutazione clinico-anamnestica e studio elettromiografico; le posture sono state analizzate con l'ausilio di videoriprese. Previa acquisizione del consenso informato, è stato somministrato a ciascun professionista uno specifico questionario anamnestico, in cui ad ogni sintomo riferito, per ogni distretto indagato, è stato assegnato un punteggio secondo la seguente scala di valori (Tabella I):

**Tabella I. Punteggio assegnato ad ogni sintomo riferito**

| Sintomo riferito | Score |
|---|---|
| Assente | 0 |
| Lieve | 1 |
| Moderato | 2 |
| Severo | 3 |

L'esame clinico dell'arto superiore e del rachide è stato condotto secondo il protocollo EPM.

L'analisi elettromiografica di superficie è stata condotta durante l'attività lavorativa su 15 soggetti selezionati in base ad uno *score* distrettuale anamnestico ≤1 e uno *score* totale ≤4, con rilievi dell'attività muscolare del muscolo trapezio bilateralmente e dello sternocleidomastoideo dx (alcuni rilievi sono stati condotti anche con l'impiego di occhiali galileiani, caschetto o microscopio), e su 11 soggetti per il rilievo dell'at-

tività muscolare del muscolo abduttore del pollice bilateralmente e deltoide dx. Con la finalità di confrontare tracciati elettromiografici e relativi valori ottenuti su soggetti diversi, è stato misurato, per ciascun muscolo, un valore di riferimento, la massima contrazione volontaria (MCV), ottenuto durante una serie di contrazioni massimali volontarie standardizzate contro resistenza. Il livello di attività registrato per ciascun distretto muscolare è stato infatti diviso per il livello di riferimento al fine di ottenere un valore in percentuale, che consentisse di confrontare dati di soggetti differenti, anche impiegati in attività lavorative diverse. L'analisi dei dati è stata condotta mediante il t-test di Student con p=0,05 (confronto dei risultati ottenuti dall'analisi delle registrazioni elettromiografiche effettuate su 5 soggetti operanti rispettivamente *con* e *senza* strumenti ingranditori).

Le videoriprese sono state effettuate durante lo svolgimento di attività ambulatoriale, con analisi dettagliata dei tempi di lavoro, in particolare riguardo alle fasi operative che comportavano flessione/rotazione/inclinazione del rachide cervicale, prese digitali, presa palmare, flesso-abduzione della spalla.

## RISULTATI

Il campione, composto di 34 odontoiatri, è formato da 24 soggetti di sesso maschile (70,5%) e 10 soggetti di sesso femminile (29,5%); l'età media risulta essere pari a 43,15 anni, con una deviazione standard pari a 9,4; l'anzianità lavorativa media è di 15,92 anni, con una deviazione standard pari a 8,7; infine, del totale dei partecipanti allo studio, solo 3 (8,8%) sono abitualmente mancini (i quali operano tuttavia come destrimani).

Sono stati valutati i seguenti sintomi a carico dei vari distretti del rachide: fastidio, rigidità, affaticabilità, dolore, con uno *score* variabile da 0 a 4.

Il 46,8% del totale (di cui il 38% di sesso maschile e l'8,8% di sesso femminile) lamenta disturbi a carico del rachide cervicale, con uno *score* pari a 2 in un solo caso; l'8,8% del totale lamenta disturbi a carico del rachide dorsale (esclusivamente soggetti di sesso maschile e *score* pari a 1), il 47% del totale lamenta disturbi a carico del rachide lombo-sacrale (di cui il 29,4% di sesso maschile e il 17,6% di sesso femminile) con uno *score* pari a 1 nella maggior parte, soltanto in tre di essi è risultato pari a 2. Inoltre, il 52,9% del totale (di cui il 29,4% di sesso maschile e il 23,5% di sesso femminile) lamenta disturbi dell'arto superiore (rigidità di spalla, parestesie, dolore locale). Infine, in tre casi (2 di sesso maschile e 1 di sesso femminile) sono stati segnalati anamnesticamente episodi recidivanti di epicondilite dell'arto dominante con *score* pari a 2. La media delle ore lavorative giornaliere totali è pari a 7±1,4.

Dai risultati delle elettromiografie emerge che:

- il muscolo abduttore del pollice dx ha una attività media pari al 17% della sua MCV (±4);
- il muscolo abduttore del pollice sn ha una attività media pari al 11% della sua MCV (±5);
- il muscolo deltoide dx mostra una attività media pari al 8% della sua MCV (±5);
- i muscoli trapezi mostrano una attività media pari al 21% della MCV (±12 a dx) e per il 20% della sua MCV (±12) a sinistra;
- il muscolo sternocleidomastoideo dx viene impegnato mediamente per il 10% della sua MCV (±4).

L'influenza dell'uso di strumenti ingranditori è stata valutata su cinque soggetti paragonando l'attività muscolare registrata durante un'attività lavorativa svolta con e senza strumenti ingranditori (Tabella II).

Il test t di Student eteroschedastico effettuato per i muscoli trapezi (dx e sx) ha dato come risultati valori pari a 0,92 e 0,79, mentre per il muscolo sternocleidomastoideo dx ha dato un valore pari a 0,61.

La gran parte degli specialisti (29, pari all'85,3%) lavora pressoché sempre in postura seduta, mentre 4 di essi (pari all'11,7%) alternano frequentemente la posizione di lavoro seduta con quella in piedi, e un lavoratore opera sempre in postura eretta. Dall'analisi dei tempi di lavoro, per la valutazione dei parametri posturali di interesse è emerso quanto segue:

- La postura in flessione/rotazione/inclinazione del rachide cervicale viene mantenuta in media per il 75% in tutte le attività specialistiche considerate (le videoriprese sono state effettuate durante l'attività, omettendo le brevi pause intercorrenti tra un paziente e l'altro).
- La presa tri o tetra-digitale della mano dominante incide mediamente per il 59% del tempo.
- La presa tri o tetra-digitale della mano sinistra incide mediamente per il 54% del tempo.
- La presa palmare a tipo grip destra incide mediamente per il 10% del tempo.
- La presa palmare a tipo grip sinistra, azione esclusiva dei 3 soggetti mancini, incide mediamente per l'1% del totale del tempo.
- L'abduzione della spalla è mediamente pari al 3% a destra e al 6% a sinistra.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le posture fisse del tronco si accompagnano a condizioni di fissità del rachide cervicale e al mantenimento degli arti superiori non supportati e (più o meno) sollevati: queste due condizioni, singole o aggregate, producono contrazioni isometriche dei muscoli erettori cervicali e del cingolo scapolo-omerale (trapezio superiore in primis) che, anche per intensità di contrazioni comprese tra il 10 e il 20% della rispettiva MCV, se protratte nel tempo, conducono all'affaticamento cronico del muscolo con dolorabilità e predisposizione alla degenerazione fibrotica, soprattutto se applicate a individui con limitata forza e resistenza muscolari, per ragioni legate al sesso (quello femminile presenta in media il 65% della forza massima del sesso maschile), all'età (a 55 anni in media un soggetto normale ha perso almeno il 15% della forza che aveva a 25) e a differenze interindividuali.

I risultati ottenuti dalle elettromiografie mostrano che in postura seduta, con il rachide cervicale e toracico flesso, sono riscontrabili livelli di attività muscolare più elevati, rispetto alla postura seduta, con il rachide eretto e mantenuto in curvatura fisiologica. Questo spesso è dovuto ad una postazione di lavoro non adattata alle esigenze dell'operatore: ad esempio una strumentazione posta troppo in basso richiede un'eccessiva flessione del collo e una latero-flessione del tratto lombare, mentre una strumentazione posta in alto costringe l'operatore ad un'eccessiva abduzione di spalla. L'uso sempre più frequente di sistemi di ingrandimento contribuisce al miglioramento della visione localizzata, ma gli stessi possono indurre un aumento della tensione muscolare del tratto cervicale a causa, sia dell'attenzione visiva, sia della continua ricerca della messa a fuoco. L'analisi dei dati elettromiografici ha mostrato differenze non significative tra l'attività muscolare prodotta nell'utilizzo di strumenti ingranditori e senza di essi. La tensione muscolare nei distretti interessati risulta significativamente ridotta soltanto nell'uso di stereomicroscopio, poco utilizzato, sia per il costo elevato, sia per l'utilizzo in ambito specialistico (endodonzia e parodontologia).

**Tabella II. Attività muscolare (% della MCV) riscontrata con e senza strumenti ingranditori e con microscopio operatorio**

| soggetto | Attività muscolare (% della MCV) senza strumenti ingranditori | | | Attività muscolare (% della MCV) con strumenti ingranditori | | | Attività muscolare (% della MCV) con microscopio operatorio | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Trapezio dx | Trapezio sn | sternocleido mastoideo | Trapezio dx | Trapezio sn | sternocleido mastoideo | Trapezio dx | Trapezio sn | sternocleido mastoideo |
| 1 | 10% | 13% | 15% | 10% | 11% | 9% | n.a. | n.a. | n.a. |
| 2 | 4% | 4% | 3% | 4% | 3% | 2% | n.a. | n.a. | n.a. |
| 3 | 38% | 20% | 10% | 34% | 19% | 11% | n.a. | n.a. | n.a. |
| 4 | 23% | 20% | 15% | 23% | 19% | 13% | n.a. | n.a. | n.a. |
| 5 | 23% | 20% | 13% | 23% | 19% | 13% | n.a. | n.a. | n.a. |
| 6 | n.a. | n.a. | n.a. | 36% | 20% | 15% | 32% | 13% | 15% |

## BIBLIOGRAFIA

1) Sartorio F., Franchignoni M., Ferriero G., Vercelli S., Odescalchi L., Augusti D., Migliario M.,: Disturbi muscolo-scheletrici di natura lavorativa negli operatori sanitari dentali. 2 – Prevenzione, strategie ergonomiche e programmi terapeutici, 27:4,442-448, Giornale italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia, Pavia, 2005
2) Hermens H. J., Freriks B., Merletti R., Stageman D., Blok J., Rau G., Disselhorst C., Hagg G.: Raccomandazioni Europee per l'Elettromiografia di Superficie. I risultati del progetto Seniom. Edizione italiana a cura di Merletti R. C.L.U.T. Editrice, 2000
3) Merletti R.: Elementi di elettromiografia di superficie. C.L.U.T. Editrice S.c.r.l., 2000
4) Montagna F., Dal Pont F.: Lavorare al microscopio operatorio in odontoiatria. Edizioni Acme Promoden, Viterbo, 2004

5) Fantini F.: Artrosi, conoscere, diagnosticare, curare, prevenire. Carlo Erba, Milano 1983
6) Luttmann A., Sökeland J., Laurig W.: Electromyographical study on surgeons in urology. Influence of the operating technique on muscular strain, 39:2,285-297, Ergonomics, 1996
7) Schüldt K., Ekholm J., Haems-Ringdahl K., Németh G., Arborelius U.P.: Effects of changes in sitting work posture on static neck and shoulder muscle activity, 29:12,1525-1537, Ergonomics, 1986
8) Luttmann A., Jäger M., Sökeland J., Laurig W.: Electromyographical study on surgeons in urology. Determination of muscular fatigue, 39:2,298-313, Ergonomics, 1996

## P-24

# STUDIO DEL SOVRACCARICO BIOMECCANICO DELL'ARTO SUPERIORE ATTRAVERSO L'APPLICAZIONE DI QUATTRO DIVERSI METODI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO

R. Martinelli[1], A. Casilli[2], C. Fanelli[2], S. Pizzuti[2], M. Tarquini[2], L. Tobia[2], A. Paoletti[2]

*[1] Servizio Medico Competente, ASL 04 L'Aquila - Abruzzo*
*[1] Cattedra e Scuola di Specializzazione di Medicina del Lavoro - Dipartimento di Medicina Interna e Sanità Pubblica, Università degli Studi di L'Aquila*

**Corrispondenza:** Martinelli Roberta, Servizio Medico Competente, ASL 04 L'Aquila - Abruzzo, Via Vetoio, Blocco 11B, Coppito - L'Aquila - 67010. Tel 0862-368243, e -mail medico.competente@asl-laquila.it
**Richiesti gli estratti:** Martinelli Roberta, Servizio Medico Competente, ASL 04 L'Aquila, Via Vetoio, Blocco 11B, Coppito - L'Aquila - 67010. Tel 0862-368243, e -mail medico.competente@asl-laquila.it

**RIASSUNTO.** Lo studio ha raccolto dati clinico-anamnestici relativi ad una popolazione lavorativa con impegno biomeccanico dell'arto superiore sottoposta a sorveglianza sanitaria per sei anni consecutivi. Si è proceduto inoltre all'analisi del rischio attraverso l'applicazione di 4 diversi metodi già validati in letteratura, con l'intento di definire la probabilità di comparsa di disturbi muscolo-scheletrici dell'arto superiore lavoro correlati attraverso la comparazione tra i dati clinico-anamnestici e l'esito delle valutazioni.

Nel processo di valutazione si è tenuto conto delle informazioni tecniche ed organizzative fornite dalla Direzione Aziendale e sottoscritte dai Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS), di specifici questionari compilati dai lavoratori e delle videoregistrazioni effettuate in presenza di Rappresentanti della Direzione Aziendale e degli RLS.

All'esito della valutazione ergonomica sono state individuate indicazioni preventive di natura tecnica, organizzativa, formativa.

**Parole chiave:** Valutazione del Rischio, Arto superiore.

***RISK ASSESSMENT IN UPPER LIMB OVERLOAD***

***ABSTRACT.*** *One of the most important factors of the work-related musculoskeletal disorders of the upper extremities (WMSDs) is the biomechanical overload. The purpose of this study is to evaluate the possibility to predict the upper limb repetitive stress, according to risk assessment procedures. In order to this aim, we gathered clinical-anamnestic data and risk assessment considerations of a cohort of workers in a car industry.*

***Key words:*** *Risk assessment, WMSD's, upper limbs.*

## INTRODUZIONE

Lo studio è stato condotto presso un'attività di montaggio componenti di autoveicoli, attraverso la raccolta di dati clinico-anamnestici riguardanti la popolazione lavorativa e di dati derivanti dalla valutazione del rischio, eseguita per le mansioni con impegno biomeccanico dell'arto superiore, attraverso l'applicazione di 4 differenti metodi.

Lo scopo è stato quello di definire la potenziale correlazione tra la possibile comparsa di disturbi muscolo-scheletrici dell'arto superiore lavoro-correlati e l'eventuale esistenza dei relativi fattori di rischio, attraverso la comparazione tra i dati clinico-anamnestici e l'esito delle valutazioni.

## MATERIALI E METODI

Cinque diverse postazioni di lavoro nell'area montaggio sono state oggetto dello studio. Sono state acquisite le seguenti informazioni, in parte dalla direzione aziendale, in parte attraverso le risultanze di un sopralluogo diretto, di interviste ai lavoratori e videoriprese:

- numero di addetti, compiti lavorativi, modalità organizzative ed operative;
- identificazione dei compiti caratteristici di un lavoro e fra essi quelli che si compiono (per tempi significativi) a cicli uguali;
- individuazione dei compiti costituenti i cicli;
- identificazione delle singole azioni;
- descrizione e quantificazione per ogni ciclo di frequenza, forza, postura;
- analisi della durata e della sequenza dei periodi di recupero.

Secondo la metodologia indicata nelle Linee Guida SIMLII 2003, nel corso dell'indagine è stata eseguita una valutazione di primo livello, con la verifica dell'esistenza dei cosiddetti segnalatori di rischio: la procedura di primo livello è finalizzata all'identificazione del rischio e ad un suo primo inquadramento.

Per la valutazione del rischio di comparsa di disturbi muscolo-scheletrici lavoro-correlati agli arti superiori, sono stati applicati i seguenti metodi:

- Modello per il calcolo dell'Hand Activity Level (HAL) (American Conference of Governmental Industrial Hygienists - ACGIH);
- Check-list per la stima rapida di esposizione OC.R.A. (Occupational Repetitive Actions);
- Strain Index (SI) (Moore e Garg);
- Metodo OREGE (Outil de répérage et d'évaluation des gestes).

In aggiunta ai dati anamnestico-clinici ottenuti dalla sorveglianza sanitaria, della durata di circa 6 anni, a tutti i lavoratori impiegati nelle attività oggetto di valutazione (in totale 140) sono stati somministrati il questionario SIMLII, relativo alla sintomatologia dolorosa del rachide cervicale e dolorosa e parestesica dell'arto superiore, ed il questionario OREGE, per l'esame di fattori complementari nel causare/aggravare i disturbi suddetti o la loro percezione.

## RISULTATI

Nel corso dell'indagine è stato possibile esaminare 140 lavoratori, tutti di sesso maschile (132 destrimani e 8 mancini). L'età media è risultata di 29,6 anni.

L'anzianità lavorativa all'interno dell'azienda è risultata compresa in un range variabile da 3 a 72 mesi (per molti lavoratori tuttavia è emersa in anamnesi un'anzianità in mansioni analoghe fino a 144 mesi). Trenta lavoratori, tra quelli esaminati, erano assunti con contratto di lavoro interinale.

Durante il sopralluogo conoscitivo si è proceduto ad una valutazione di primo livello dei fattori di rischio lavorativo verificando l'esistenza dei "segnalatori di rischio".

I risultati sono presentati nella seguente tabella I.

**Tabella I. Segnalatori di rischio di primo livello**

| N° postazione | Segnalatori di 1° livello |
|---|---|
| Postazione n. 1 | Uso di forza delle mani per più di 2 ore al giorno |
| Postazione n. 2 | Attività con compito a ciclo indipendentemente dalla durata per circa tutto il turno con impiego degli arti superiori |
| Postazione n. 3 | Attività lavorativa con presenza ripetuta di posture/movimenti estremi degli arti superiori (braccia sollevate) |
| Postazione n. 4 | Attività con uso prolungato di strumenti vibranti (chiave dinamometrica) |
| Postazione n. 5 | Attività con uso prolungato di strumenti vibranti (chiave dinamometrica, avvitatore elettrico) |

Tutte le postazioni sono state sottoposte ad indagini ergonomiche di secondo livello, al fine di verificare l'effettiva presenza del rischio. Nell'applicazione del metodo OREGE è stata presa in considerazione esclusivamente la valutazione di forza e ripetitività del valutatore, poiché le scale compilate dai lavoratori presentavano un'eccessiva variabilità. Tutti i metodi applicati hanno evidenziato un rischio lieve per la postazione n. 1, che

comportava uso di forza delle mani per più di 2 ore al giorno. L'analisi delle postazioni rimanenti ha evidenziato la presenza di rischio, sempre di molto lieve entità, diversa a seconda dei metodi applicativi: lo STRAIN INDEX, che valuta in modo più accurato i rischi a carico del polso e derivanti dalle azioni compiute con applicazione di forza, evidenzia come "a rischio", o "potenzialmente" tali, le postazioni n.1, n. 5 e n. 4, caratterizzate rispettivamente da uso di forza delle mani per più di 2 ore al giorno, uso prolungato di diversi strumenti vibranti (chiave dinamometrica, avvitatore elettrico) e uso prolungato di un solo strumento vibrante (chiave dinamometrica). Il metodo ACGIH seleziona come "a rischio" le postazioni n.1 e n. 5, a conferma del particolare impegno a carico del polso

Il metodo Check-list OCRA seleziona come a "rischio lieve" o "molto lieve" tutte le postazioni. Il metodo OREGE classifica come "non raccomandabile" la postazione n. 1 e "al limite" le restanti. Si conferma anche per OREGE la particolare capacità di selezionare i rischi in base alla forza ed alla postura incongrua dei vari segmenti dell'arto superiore, nei casi specifici della spalla.

Dallo studio dei questionari SIMLII è risultato che il 38% circa dei lavoratori accusa dolore a carico dell'arto superiore e/o del rachide cervicale. La sintomatologia parestesica a carico dell'arto superiore è lamentata dal 25% circa dei soggetti per l'arto dominante. Il 45% circa dei soggetti impiegati da meno di 24 mesi riferisce sintomatologia a carico dell'arto superiore, con un esame obiettivo distrettuale non significativo. Il 40% circa dei soggetti impiegati da più di due anni lamenta sintomi, in presenza di dati clinici rilevanti all'esame obiettivo, il 25% circa è asintomatico con obiettività negativa e il restante 35% circa presenta non concordanza tra i dati relativi ai sintomi riferiti e le risultanze dell'esame obiettivo.

Dalla valutazione dei dati derivanti dalla somministrazione del questionario OREGE è stato rilevato un contributo dello stress, della organizzazione del lavoro e del clima aziendale in senso lato nell'aggravare i disturbi muscolo-scheletrici citati.

Le principali proposte che i lavoratori hanno formulato per la riduzione dei disturbi muscolo-scheletrici degli arti superiori sono state:

- la riduzione del numero di cicli per turno;
- il miglioramento dell'ergonomia di postazioni ed utensili;
- un miglioramento della qualità dei semilavorati forniti da ditte esterne.

In generale, laddove è stato evidenziato un rischio, al fine di ottenerne la riduzione e ove possibile l'eliminazione, sono stati proposti interventi correttivi di tipo tecnico, organizzativo e formativo.

## DISCUSSIONE

La valutazione di primo livello dei fattori di rischio lavorativo effettuata durante il sopralluogo conoscitivo ha evidenziato la presenza di segnalatori di rischio per tutte le postazioni. Le indagini di secondo livello hanno confermato la presenza di rischio per tutte queste postazioni. Tutti i metodi applicati hanno evidenziato un rischio lieve per la postazione n.1. L'analisi ergonomica delle postazioni rimanenti ha evidenziato la presenza di rischio, sempre di molto lieve entità, diversa a seconda dei metodi applicativi. In generale, laddove è stato evidenziato un rischio, con l'intento di ridurlo o, nei casi di rischio lieve, annullarlo, sono stati suggeriti interventi preventivi, suddivisi in:

- Interventi di tipo tecnico, che potrebbero riguardare:
  - ❖ Sospensione degli utensili (ove mancante).
  - ❖ Sostituzione degli utensili con altri più adeguati ed ergonomici.
  - ❖ Miglioramento del rapporto tra piano di lavoro, piano dei rifornimenti e piani d'appoggio dei manufatti.
  - ❖ Adozione di guanti idonei per materiale, spessore e vestibilità.
  - ❖ Interventi a cura del settore industrializzazione per la riprogettazione di alcune fasi di lavoro.
- Interventi di tipo organizzativo: appare utile definire turni di rotazione tra ed intra le giornate lavorative, tali da alternare sempre mansioni a rischio maggiore con mansioni a rischio minore, e disciplinare le pause in modo da suddividerle in regolare distribuzione nel turno di lavoro.
- Interventi di tipo formativo: si segnala di fondamentale importanza la necessità di allestire corsi di formazione con l'obiettivo di eliminare i numerosi comportamenti scorretti degli operatori, quali:
  - ❖ utilizzare le mani come strumento per dare colpi;
  - ❖ utilizzare il peso del corpo per ottenere la forza necessaria a compiere l'azione lavorativa;
  - ❖ assumere atteggiamenti posturali scorretti non necessari.

## BIBLIOGRAFIA

1) Occhipinti E., Colombini D.: Alterazioni muscoloscheletriche degli arti superiori da sovraccarico biomeccanico: metodi e criteri per l'inquadramento della esposizione lavorativa. Med Lav 1996; 87: 491-525
2) Menoni O., De Marco F., Colombini D., Occhipinti E., Vimercati C., Panciera D.: Studi clinici in popolazioni lavorative: un modello per l'indagine anamnestica delle patologie degli arti superiori e sue modalità applicative. Med Lav 1996; 87, 6: 549-560
3) De Marco F., Menoni O., Ricci M.G., Bonaiuti D., Colombini D., Occhipinti E.: Studi clinici in popolazioni lavorative: valore e significato dei rilievi anamnestici, dei test clinici e degli esami strumentali per la diagnosi delle affezioni muscolo-scheletriche degli arti superiori (WMSDs). Med Lav 1996; 87, 6: 561-580
4) ACGIH. TLV and BEIs 2001. Ergonomics, Statement on work-related musculoskeletal disorders, Hand Activity Level: 107-112
5) Moore JS, Garg A. The strain Index: a proposed method to analizejobs for risk of distal upper extremity disorders. Am Ind Hyg Ass J, 1995; 56: 443-458
6) INRS. Method de prevention des troubles musculosqueletiques du membre superieur et outils simplex. Doc Med Trav 2000; 83: 187-223

## P-25

# MAL DI SCHIENA, CLASSIFICAZIONE SECONDO LE SINDROMI DA DISFUNZIONE DEL MOVIMENTO

G. De Vito[1], R. Meroni[1], M. Corizzato[1], C. Lanzarini[2], G. Barindelli[2], G.C. Della Morte[2], R. Latocca[1], G.C. Cesana[1]

*[1] Dipartimento di Medicina Clinica e Prevenzione, Università di Milano Bicocca - Monza*
*[2] Corso di Laurea in Fisioterapia, Università di Milano Bicocca - Monza*

**Corrispondenza:** Dr. Giovanni De Vito - Dipartimento di Medicina Clinica e Prevenzione - Università degli Studi di Milano Bicocca - Villa Serena 5 piano-U19 - Via Pergolesi 33 - 20052 Monza MI

**RIASSUNTO.** Secondo la letteratura nell'85% dei soggetti con mal di schiena (LBP) viene posta diagnosi di "lombalgia comune". Ossia non è possibile effettuare una diagnosi precisa in quanto l'associazione tra sintomi e diagnostica per immagini risulta difficilmente correlabile.

Secondo ipotesi recenti, nella eziopatologia del LBP vengono riconosciuti come potenziali cause di danno tessutale gli effetti cumulativi di movimenti ripetitivi e posture obbligate, in particolar modo quando i movimenti escono dagli standard ottimali cinesiologici.

La necessità di sviluppare strategie diagnostiche precise è sentita soprattutto nell'ambito della medicina occupazionale e riabilitativa. Il presente studio risponde alla mancanza di standardizzazione nella diagnosi del LBP utilizzando il metodo di classificazione proposto da Shirley. Sahrmann nel descrivere le sindromi da disfunzione del movimento (DSM). La classificazione basata sulle DSM definisce 5 categorie di LBP: flessione, estensione, rotazione, estensione-rotazione e flessione-rotazione. I risultati dello studio sono concordi con prevalenze DSM precedentemente pubblicate: 54.8% estensione-rotazione, 13% flessione-rotazione, 11.9% rotazione, 3.5% estensione e 16.6% non classificati.

L'utilizzo delle DSM migliora la comprensione del livello di gravità del caso in esame risultando un indicatore utile alla formulazione del giudizio di idoneità lavorativa. Ulteriori studi sono necessari al fine di ottimizzare la dimensione del campione e per progettare trial clinici randomizzati.

**Parole chiave:** mal di schiena, sindromi da disfunzione del movimento, classificazione.

***LOW BACK PAIN, MOVEMENT IMPAIREMENT SYNDROMES CLASSIFICATION***

***ABSTRACT.*** *According to literature up to 85 percent of low back pain (LBP) cannot match a precise pathoanatomical diagnosis, particularly when the association between symptoms and imaging is weak. Effective diagnostic strategy is mainly needed by occupational and rehabilitation medicine. The present study is based on the hypothesis that*

*cumulative effect of repetitive movements and sustained postures, particularly when the movement deviates from the optimal kinesiologic standard, can lead to tissue damage. Therefore this cross-sectional study answers to lack of standardization for LBP diagnosis by means of the classification proposed from Sahrmann within the Movement Impairment Syndromes (MSI) concept. The classification defines 5 categories of LBP: flexion, extension, rotation, extension-rotation and flexion-rotation. The present study results on 84 health workers with LBP match previous published data on the prevalence of MSI categories: 54.8% extension-rotation, 13% flexion-rotation, 11.9% rotation, 3.5% and 16.6% unclassified. MSI could also contribute to better understand LBP severity and the following restricted duty evaluation. Further studies to increase the sample size and to set up randomized clinical trials are needed.*

***Key words:*** *low back pain, movement impairment syndromes, classification.*

## INTRODUZIONE

La lombalgia comune (LBP Low Back Pain) rappresenta una delle patologie lavoro-correlate più diffuse e quindi ad elevato impatto economico nei paesi industrializzati. La letteratura sull'argomento indica che fino all'85% delle LBP non hanno una causa eziologica riconosciuta (1). Agli inizi di questo secolo il National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) ed il National Research Council (NRC)(USA) hanno indicato come priorità di ricerca la necessità di approfondire procedure diagnostiche in grado di indirizzare il trattamento (4). Infatti l'efficacia degli studi di intervento preventivo o riabilitativo è risultata debole o addirittura contrastante. Tra le cause di questi parziali fallimenti si potrebbe identificare, tra l'altro, il fatto che l'approccio terapeutico viene generalmente definito sulla base dei compiti eseguiti dal soggetto piuttosto che sulle caratteristiche della lombalgia.

Sono di recente pubblicazione studi sulla possibilità di classificare le LBP secondo categorie diagnostiche definite dalla causa meccanica del disturbo e quindi strettamente correlabili alla specifica modalità di esecuzione dei gesti occupazionali, siano essi movimenti ripetuti o posture prolungate.

Nonostante I costi elevati associati ad un decorso clinico altalenante, non è ancora stata trovata una strategia di gestione che sia sistematicamente efficace nell'alleviare i sintomi, le disabilità e, ancor più importante, nel ridurre le recidive. Il trattamento di una disfunzione meccanica come la lombalgia è difficoltoso, in quanto la diagnosi è basata su sintomi riferiti dal paziente piuttosto che su test oggettivi. Alcuni autori hanno suggerito che la mancanza di evidenza nel sostenere un qualsiasi tipo di intervento è dovuta al fatto che gli studi sono condotti su gruppi eterogenei di persone con LBP e che sia quindi necessario un sistema per classificare i pazienti in gruppi omogenei (National Institute for Occupational Safety and Health ed il National Research Council (USA)). Alcuni sistemi di classificazione basati su variabili rilevanti per l'intervento riabilitativo sono già stati proposti (3), con lo scopo di descrivere sottogruppi omogenei di pazienti con LBP che possono rispondere meglio ad interventi categoria-specifici rispetto ad interventi categoria-aspecifici. Attualmente, nessuno di tali approcci è risultato applicabile a tutti i pazienti con LBP.

Una modalità di categorizzazione proposta è la classificazione delle Disfunzioni del Sistema di Movimento (MSI Movement System Impairment) descritto da Sahrmann (2). Studi sono in corso per esaminarne i vari aspetti. Il sistema è composto da 5 categorie generali di LBP ritenute essere quelle più comunemente incontrate nella pratica clinica.

Le categorie sono denominate per la direzione o le direzioni specifiche di movimento del tronco e di allineamento associate con il problema lombare di un soggetto e che dovrebbero essere l'obiettivo dell'intervento riabilitativo. Finora, le categorie complessive descritte sono: (1) flessione lombare, (2) estensione lombare, (3) rotazione lombare, (4) rotazione lombare con flessione, e (5) rotazione lombare con estensione.

La teoria sottostante questo approccio è che la lombalgia è il risultato della ripetizione di: movimenti dei tronco e degli arti che inducono movimenti della regione lombare e assunzione di posizioni prolungate della colonna associate a direzioni specifiche. Si ritiene che questi movimenti e allineamenti ripetuti della colonna lombare conducano ad adottare strategie di movimento e allineamento che si generalizzano nelle attività quotidiane del soggetto poiché si verificano cambiamenti nei fattori del sistema di movimento (per esempio, estensibilità muscolare, tempismo e produzione di forza muscolare), che a loro volta contribuiscono all'utilizzo continuo di strategie direzione-specifiche. L'ipotesi prevede che l'esposizione dei tessuti spinali a carichi inferiori a quelli ritenuti lesivi durante posture prolungate del tronco e movimenti ripetuti del tronco contribuisca ad accumulare traumi tissutali e quindi conduca nel tempo alla lombalgia. Quando i movimenti e le posture ripetute vengono eseguiti nella stessa direzione durante numerose attività, l'accumulo di sollecitazioni sui tessuti nella regione lombare è potenzialmente accelerato se paragonato a condizioni in cui c'è una varietà di direzioni di movimento e allineamenti a livello lombare. Fino a quando i fattori contribuenti all'utilizzo di strategie direzionali non vengono modificati, il problema lombalgico persiste o ricorre.

## MATERIALI E METODI

Al fine di iniziare un percorso di verifica dell'applicabilità del metodo in ambito occupazionale è stato progettato uno studio basato su un disegno trasversale. Sono stati sottoposti a valutazione lavoratori ospedalieri prevalentemente esposti a movimentazione manuale di pazienti e caratterizzati da LBP.

Il problema lombare di tali pazienti è stato classificato secondo il sistema MSI basandosi su informazioni ottenute da un esame standardizzato composto dall'anamnesi e dall'esame fisico.

L'anamnesi include informazioni demografiche, la storia del mal di schiena del soggetto e il livello di attività fisica. L'esame fisico comprende: 1) test nei quali i sintomi vengono monitorati mentre il soggetto esegue movimenti (tronco e arti) o assume posizioni che si ritiene impongano una sollecitazione sulla regione lombare in una direzione specifica (flessione, estensione, rotazione) e 2) giudizi su alterazioni di movimenti e allineamenti in varie posizioni. A differenza di altri esami, questi pongono molta attenzione sull'effetto: 1) dei movimenti degli arti e non solo del tronco sui sintomi e 2) di modificare l'allineamento lombare o ridurre il movimento lombare durante test in precedenza sintomatici. Inoltre, il giudizio dell'esaminatore è focalizzato sul tempismo relativo di movimento della colonna e delle articolazioni prossimali.

La classificazione della lombalgia di un soggetto è quindi basata sull'identificazione di uno schema di movimenti e allineamenti coerenti in una o più direzioni specifiche che aumentano e riducono i sintomi durante i test. Anche le informazioni ottenute dai giudizi dell'esaminatore rispetto ad allineamento e movimento alterato vengono prese in considerazione nel confermare le direzioni specifiche che si ritiene contribuiscano alla lombalgia del soggetto. In generale, quei movimenti e allineamenti più coerentemente identificati durante l'esame diventano la categoria di LBP del paziente.

Inoltre, tale modalità di valutazione può evidenziare segni di alterazioni muscolari e dello schema di movimento prima che i sintomi si manifestino. Potenzialmente ciò permetterebbe di educare un soggetto a correggere le proprie specifiche alterazioni muscolo-scheletriche prevenendo l'insorgenza del dolore.

Ai fini della valutazione dell'idoneità lavorativa è necessario definire una graduazione di importanza della lombalgia espressa in termini di gravità. I metodi utilizzati finora si basano sui segni radiologici associati alla sintomatologia riferita dal paziente mediante questionari standardizzati. Gli estensori del metodo non hanno sviluppato una classificazione di gravità, probabilmente non la ritengono necessaria perché ininfluente ai fini dell'impostazione del programma riabilitativo. Si è pertanto definito di esprimere un giudizio clinico (gravità=bassa, media, alta) basato prevalentemente sul numero di test positivi e su una valutazione determinata dal giudizio dell'operatore sulle probabilità di efficacia terapeutica, rimandando ad una fase successiva lo sviluppo di un metodo codificato per esprimere la gravità.

## RISULTATI

84 pazienti affetti da lombalgia cronica addetti alla movimentazione manuale dei pazienti, sono stati arruolati presso l'Unità Operativa di Medicina Occupazionale dell'Azienda Ospedaliera San Gerardo di Monza e sono stati valutati mediante questionari anamnestici (Nordik, Oswestry) ed un esame clinico-funzionale (disfunzioni di movimento DSM) standardizzati. Al termine dei test gli operatori hanno inoltre espresso un giudizio di gravità soggettivo su tre livelli.

Gli operatori che hanno eseguito l'esame clinico-funzionale hanno mostrato una confrontabilità e ripetibilità superiore al 90%. Dal gruppo iniziale sono stati esclusi i casi caratterizzati dai più elevati livelli di contenzioso con l'azienda.

G Ital Med Lav Erg 2007; 29:3
www.gimle.fsm.it

La prevalenza per sesso è risultata essere del 64.4% per le donne e del 35.6% per gli uomini, mentre l'età media era di 42.7 anni.

La prevalenza del LBP mediante classificazione DSM è risultata: 54.8% estensione-rotazione, 13% flessione-rotazione, 11.9% rotazione, 3.5% estensione e 16.6% non classificati. Nessun soggetto è stato classificato nell'ambito della flessione pura. Il giudizio di gravità fornito soggettivamente dagli esaminatori risulta linearmente correlato con il numero di test positivi pari a 15.5 per il livello più basso, di 20.2 per il grado moderato e di ben 25.3 per la gravità più elevata. L'analisi statistica effettuata sui risultati dei test clinico-funzionali, mediante il metodo del componente principale, ha evidenziato 4 fattori, corrispondenti alla categorie diagnostiche osservate.

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

In ambito occupazionale la riduzione del rischio da sovraccarico biomeccanico dovrebbe essere associata alla riabilitazione dei soggetti con LBP. Tuttavia è necessaria una maggior precisione diagnostica per migliorare l'efficacia della riabilitazione, attualmente molto discussa.

In questo studio le prevalenze ottenute mediante la classificazione del LBP secondo il concetto delle DSM è risultata sovrapponibile ai risultati già presenti in letteratura. L'utilizzo delle DSM migliora la comprensione del livello di gravità del caso in esame risultando un indicatore utile alla formulazione del giudizio di idoneità lavorativa. Inoltre la coerenza tra segni, sintomi e DSM aiuta indiscutibilmente ad identificare i soggetti più propensi ad esasperare la sintomatologia.

Ulteriori studi sono necessari al fine di ottimizzare la dimensione del campione per aumentare la potenza statistica. Inoltre sono necessari studi clinici controllati e randomizzati per la valutazione di efficacia di protocolli di trattamento del LBP basati sulle DSM, i cui risultati potrebbero confermare l'affidabilità ed utilità della classificazione secondo le DSM.

### BIBLIOGRAFIA

1) Deyo RA and Weinstein JN; N Engl J Med, 344, No. 5 · February 1, 2001
2) Sahrmann S, Diagnosis and treatment of Movement Impairment Syndromes, 2002
3) Van Dillen L, Sahrmann Sa, Norton Bj, Et Al. Movement System Impairment-Based Categories For Low Back Pain: Stage 1 Validation. J Orthop Sports Phys Ther.; 33, 126-142, 2003
4) Marras WS. State-of-the-art research perspectives on musculoskeletal disorder causation and control: the need for an intergraded understanding of risk. J of Electromyography and Kinesiology 14, 1-5, 2004

# SESSIONE EPIDEMIOLOGIA OCCUPAZIONALE

## P-01

## ESPOSIZIONE PROFESSIONALE A POLVERI DI LEGNO DURO IN UN GRUPPO DI FALEGNAMI SICILIANI

G. Lacca, A. Provenzani, N. Mangiapane, M.G. Verso, D. Picciotto

*Sezione di Medicina del Lavoro - Dipartimento di Medicina Clinica e delle Patologie Emergenti - Università degli Studi di Palermo*

**Corrispondenza:** Dott. G. Lacca, Sezione di Medicina del Lavoro, Policlinico "P. Giaccone", Università di Palermo, Via del Vespro n° 143 - Palermo - Tel. 091/6552910; 338/3233854; E-mail = guidolacca@libero.it

**Parole chiave:** legno duro, esposizione professionale, falegnamerie.

***PROFESSIONAL EXPOSURE TO HARDWOOD DUSTS IN A GROUP OF SICILIAN JOINERS***

***ABSTRACT.*** *Wood is a system of vegetable tissues chemically formed by biopolymers (90-99%) and phenolic substances, alkaloids, glucosides and saponins (1-10%). There are two botanical groups of wood: hardwood and softwood.*

*Aim of present study was the research of possible work related diseases with professional exposure to hardwood about 25 joiners of Palermo in 2006; in fact wood dust inhalation is very dangerous for workers health because it is cancerogenous for nasal and paranasal sinus (1 IARC).*

*We studied beech and fraxinus dusts (hardwood) and mahogany and teak dusts (exotic hardwood) in the environmental air of joiners during wood cutting and finishing touch.*

*We also analysed exposed workers registry to know joiners duties, exposure values to wood dust, inhalatory exposure, wood type, chemical components, individual protection safety devices, environmental protection means. Then we examined workers medical case and risk histories. At the end we noticed that particle material in environmental air was regular according law reference values (D.Lgs. 66/2000: TLV-TWA 5 mg/m$^3$); but although environmental dust values were normal, we found nasal haemorrhages in 3 workers and vasomotory headache in other 3; we also diagnosed one paranasal sinus polypus and then irritative contact dermatitis in 3 workers. So there is an answer: "can current TLV-TWA be protective and sure? And can it guarantee health of hardwood exposed workers?".*

***Key words:*** *hardwood, professional exposure, joinerys.*

### INTRODUZIONE

Il legno è un sistema di tessuti vegetali costituito chimicamente per il 90-99% da biopolimeri (cellulosa, emicellulosa e lignina) e da altri composti a basso peso molecolare (1-10%), soprattutto sostanze fenoliche (tannini, fenoli, chinoni), alcaloidi, glucosidi e saponine. Secondo la provenienza geografica il legno si definisce nostrano, esotico e tropicale.

I due gruppi botanici delle piante legnose sono quello delle *angiosperme*, con i sottogruppi delle monocotiledoni e delle dicotiledoni dette latifoglie o legni duri (hardwood), e quello delle *gimnosperme* dette conifere o legni dolci (softwood). Il settore del legno comprende la gestione delle risorse forestali, le industrie di prima e seconda lavorazione, le industrie speciali (3).

Scopo del presente lavoro è stato quello di ricercare eventuali patologie correlate all'esposizione professionale alla polvere di legno duro in 25 lavoratori espletanti la mansione di falegname di tre falegnamerie della città di Palermo nell'anno 2006, in quanto l'inalazione della suddetta polvere è stata riconosciuta causa di numerosi effetti sulla salute dei lavoratori ed in particolare causa della cancerogenicità a livello dei seni nasali e paranasali (gruppo 1 IARC) (2,5). La letteratura scientifica è quindi concorde nel ritenere che le attività lavorative che espongono a polvere di legno sono tradizionalmente associate al rischio di patologie irritative ed allergiche dell'apparato respiratorio.

Nel nostro studio sono state considerate soltanto le polveri di legno duro, in quanto stimate più pericolose per la salute umana rispetto al le-

gno dolce. Tale pericolosità sembra essere riferita al fatto che il legno duro presenta una struttura cellulare molto compatta, responsabile della più elevata produzione di polvere fine durante la lavorazione rispetto al legno dolce (1).

### MATERIALI E METODI

Il campione analizzato è costituito da 25 uomini con un'età media di 33,8 anni (D.S. 10 anni) e con una anzianità lavorativa di 4,6 anni. In particolare lo studio è stato condotto con riferimento alle polveri di faggio e frassino (legni duri), mogano e teak (legni duri esotici, secondo la classificazione della IARC del 1995 – Monografia 62), presenti nell'aria ambiente delle falegnamerie, prodotte durante le lavorazioni di *taglio e rifinitura dei legni* (5).

Le sostanze che sono state prese in esame erano le seguenti: cellulosa, emicellulosa, lignina, tannini, flavoni, chinoni, terpeni, paraffine. Il campionamento delle polveri, nell'ambito del monitoraggio ambientale, è stato effettuato adoperando un apparecchio a flusso costante Digit Zimbelli con flusso di aspirazione tarato secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 626/1994 - Titolo VII - allegato B; i filtri usati erano del tipo a membrana di cellulosa acetato con micropori di 8 µ di cm 4,5 di diametro e superiore a 10 µ orientato perpendicolarmente e posto a circa 1,5 mt dal suolo. Il tempo di campionamento nei vari siti di prelievo è stato di circa 45 minuti, allo scopo di poter campionare un volume d'aria di almeno 1000 L.

Inoltre è stato adoperato un campionatore d'aria Staplex con flusso di aspirazione di 20 cf/min su cui sono stati applicati paper filter del diametro di 10,5 cm. Ciascun campionamento è durato circa 10 min al fine di prelevare un volume d'aria di 200 cf/min. I filtri prima e dopo il rilevamento sono stati opportunamente condizionati e pesati con bilancia di alta precisione.

È stato analizzato il registro degli esposti da cui evincere la mansione specifica, i valori di esposizione alle polveri inalabili ed il tempo di esposizione (circa 18 giorni al mese) alla polvere di legno di ogni singolo dipendente; poi ancora il tipo di legno utilizzato (mogano, teak, faggio e frassino), le componenti chimiche, i D.P.I. utilizzati (guanti, maschere, calzature di sicurezza, occhiali), i mezzi di protezione ambientale (aspiratori).

Inoltre, sono state dettagliatamente visionate le cartelle sanitarie e di rischio dei lavoratori per evidenziare eventuali alterazioni dello stato di salute emerse durante la sorveglianza sanitaria.

Nell'ambito della sorveglianza sanitaria (per via della presenza, oltre alla polvere di legno, di altri fattori di rischio legati al lavoro in falegnameria) sono stati eseguiti esami di laboratorio routinari (emocromo, glicemia, azotemia, creatininemia, bilirubinemia, transaminasemia, colesterolemia, trigliceridemia, esame delle urine) ed esami strumentali quali elettrocardiogramma, curva flusso-volume, audiometria tonale liminare.

I dati sono stati successivamente elaborati e dai risultati ottenuti sono state tratte le opportune considerazioni e conclusioni.

### RISULTATI

Dai rilievi effettuati non si evidenzia una condizione di inquinamento ambientale nei luoghi esaminati (valori di esposizione alle polveri inalabili: 1,5 mg/m$^3$ in due falegnamerie e 1,7 mg/m$^3$ nella terza ditta), in quanto la concentrazione del materiale particellare in sospensione nell'aria rientra nei valori di riferimento comunemente utilizzati per i lavoratori esposti secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 66/2000 che fissa, come è noto, un valore limite per le esposizioni a polveri di legno di 5 mg/m$^3$ (frazione inalabile) (4).

Tuttavia, nonostante quanto finora detto, l'aver mantenuto i valori ambientali della polvere di legno entro i limiti di legge non è bastato ad evitare che in tre dipendenti delle falegnamerie si verificassero rinorragie, che in altri 3 comparisse una cefalea vasomotoria; ancora in un soggetto è stato diagnosticato un polipo al seno paranasale ed infine in 3 lavoratori si è manifestata una dermatite irritativa da contatto. Ad eccezione dei 10 lavoratori sopra menzionati, le cui affezioni sono meritevoli di approfondimento diagnostico per l'eventuale nesso causale con l'esposizione alla polvere di legno duro, i risultati della sorveglianza sanitaria nei restanti 15 dipendenti sono stati in linea con l'assenza di inquinamento ambientale e cioè non è emerso alcun danno nei lavoratori esposti da potere imputare all'esposizione alle polveri di legno duro. Infine per completezza riportiamo il fatto che nell'intero campione gli esami di laboratorio e strumentali eseguiti sono risultati entro i limiti di norma.

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il rinvenimento nel contesto dell'effettuazione della sorveglianza sanitaria di 3 casi di rinorragie, altri 3 di cefalea vasomotoria, di un caso di poliposi paranasale ed infine di un caso di dermatite irritativa da contatto ci ha sorpresi, in quanto questi risultati non collimano con l'assenza di inquinamento ambientale emersa al monitoraggio ambientale effettuato nelle 3 falegnamerie.

Nello specifico, come già affermato, il materiale particellare in sospensione nell'aria rientra nei valori limite di riferimento fissati dal D.Lgs. 66/2000, essendo in questo caso addirittura parecchio al di sotto di 5 mg/m$^3$. Tutto ciò fa sorgere un interrogativo: il TLV-TWA attualmente in vigore è protettivo? Ed esso è sufficiente a garantire la salute degli esposti al legno duro?

### BIBLIOGRAFIA

1) Bonifazi G., Brancaleoni A., Giancontieri V., Serranti S. "Controllo delle polveri derivanti dalla lavorazione di legni duri". In atti del 25° Congresso Nazionale AIDII, Ancona, 20-22/06/2007.
2) Carrieri M., Gori G., Bergamo L., Giuliari C., Maccà I., Pasqua di Risceglie A., Salamon F., Sanavio C., Scapellato M.L., Bartolucci G.B. "Inquinamento da polveri di legno in diverse fasi lavorative e settori produttivi del Veneto". In atti del 25° Congresso Nazionale AIDII, Ancona, 20-22/06/2007.
3) Castellino N., Marini Bettolo P. "Industria del legno". In "La Medicina del Lavoro" a cura di Casula D. et. coll. Appendice: Schede tecnologiche e relative mappe di rischio, pp 849-890, Monduzzi Ed., II Ed., 1993.
4) D.Lgs. 25/02/2000, n° 66. "Attuazione delle direttive 97/42/CEE e 1999/38/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro". G.U. Repubblica Italiana Serie Generale n° 70 del 24/03/2000.
5) IARC. "Monograph on the evaluation of carcinogenic risk to humans". Wood dust and formaldehyde. IARC, Lyon, 62:3-125 (1995).

## P-02

# ESPOSIZIONE A POLVERI DI LEGNO IN AZIENDE ARTIGIANE DEL LAZIO: RISULTATI PRELIMINARI

A. Campopiano[1], F. Basili[1], S. Boccanera[1], A. Cannizzaro[1], A. Olori[1], D. Ramires[1], S. Amici[2], L. Sbardella[2], P. Amaro[2]

*[1] ISPESL, Laboratorio Polveri e Fibre, DIL, Monte Porzio Catone (Roma)*
*[2] ASL RMG, SPISLL, Colleferro (Roma)*

**Corrispondenza:** Dott.ssa Antonella Campopiano - Laboratorio Polveri e Fibre - Dipartimento Igiene del Lavoro, ISPESL - Via Fontana Candida 1 - 00040 Monte Porzio Catone, Roma - Tel: 06 94181445 - Fax: 06 94181419 - e-mail: antonella.campopiano@ispesl.it

**RIASSUNTO.** Il presente lavoro si pone l'obiettivo di valutare l'esposizione a polveri di legno individuando le mansioni più a rischio. Sono stati eseguiti campionamenti di tipo personale utilizzando, contemporaneamente, lo IOM (Institute Occupational Medicine) ed il "conetto" per ogni lavoratore. Questo ha consentito il confronto fra i due selettori. Il tempo di campionamento relativo ad ogni singolo prelievo è stato ottimizzato in funzione della polverosità ambientale ed è variato, mediamente, dalle tre alle quattro ore.

I campionamenti di tipo personale sono stati effettuati in alcune aziende artigiane del Lazio che si occupano della seconda lavorazione del legno. Le mansioni investigate sono state raggruppate secondo le seguenti fasi lavorative: sezionamento legname; piallatura, profilatura ed assemblaggio; carteggiatura.

Dai primi risultati si evince che la concentrazione media delle polveri di legno, riscontrata nei tre gruppi investigati, varia dai circa 2 mg/m$^3$ ai 4 mg/m$^3$. I valori più alti sono stati riscontrati durante la fase della carteggiatura nella quale, in alcuni casi, vengono superati i 16 mg/m$^3$. Inoltre i valori medi di concentrazione risultano maggiori utilizzando il selettore IOM rispetto a quelli ottenuti con l'impiego del "conetto". Lo studio necessita di ulteriori campionamenti per poter effettuare un'approfondita analisi statistica.

**Parole chiave:** polveri di legno; frazione inalabile; IOM; selettore conico.

***WOOD DUST EXPOSURE IN HANDICRAFT COMPANIES IN LAZIO: PRELIMINARY FINDINGS***

***ABSTRACT.*** *The aim of this study is to evaluate the wood dust exposures characterizing the working more to risk. Two selectors for inhalable fraction were been used: IOM sampler (Institute Occupational Medicine) and conical sampler. The sampling time is choosen by environmental airborne dust and it has varied around three and four hours. The surveys involved some companies of the Lazio that carried out the second working of wood that predict the trasformation in ultimate products. The woodworking processes investigated have been grouped in three different classes: wood dissection; planning and moulding; sanding.*

*The results have shown that the medium concentration of wood dusts, obtained in three processes investigated ranges from 2 mg/m$^3$ to 4 mg/m$^3$. The higher amounts is of 16 mg/m$^3$ and it have been obtained during the sanding.*

*Moreover the dust collected by IOM sampler was always higher than by conical sampler probably it is due to large particulates that were projected into IOM causing an overestimate of the amount of wood dust particulate that was inhalable. This study need to of more personal sampling for being able to carry out an exhaustive statistical analysis.*

***Key words:*** *wood dust; inhalable fraction; IOM; conical sampler.*

## INTRODUZIONE

Le lavorazioni che comportano l'esposizione a polveri di legno duro rientrano, in base al Decreto Legislativo n. 66 del 25 Febbraio 2000, tra le lavorazioni con esposizione a rischio cancerogeno.

Il limite di esposizione professionale è riferito ad una giornata lavorativa di 8 ore ed è pari a 5 mg/m$^3$. Nel caso in cui le polveri di legno duro siano mescolate a polveri di altri tipi di legno, il limite viene applicato a tutte le polveri della miscela in questione. In relazione al rischio cancerogeno, la potenziale inalazione di polveri di legno comporta l'attuazione di una serie di azioni preventive e protettive in tutte le fasi di lavorazione del legno: utilizzo di macchinari dotati di impianti di aspirazione per il contenimento delle polveri; periodica pulizia degli ambienti di lavoro; utilizzo di dispositivi di protezione individuale per le vie respiratorie; informazione e formazione dei lavoratori esposti; obbligo di sorveglianza sanitaria preventiva e periodica. Il presente lavoro si pone l'obiettivo di valutare l'esposizione a polveri di legno individuando le mansioni più a rischio.

## MATERIALI E METODI

Sono state studiate quattro aziende artigiane del Lazio di piccole dimensioni e con un numero medio di quattro lavoratori. Queste si occupano della seconda lavorazione del legno che prevede la produzione di prodotti finiti quali ad esempio mobili ed infissi. I legni maggiormente utilizzati sono legni duri quali il ciliegio, il frassino, il noce, il pioppo, il rovere e l'abete come legno tenero. Sono stati eseguiti 60 campionamenti di tipo personale e monitorati 15 lavoratori. Sono stati impiegati contemporaneamente per ogni lavoratore, il selettore IOM in plastica conduttiva ed il selettore conetto in acciaio inox consentendo il confronto tra i differenti dati ottenuti. Entrambi i selettori sono stati collegati alle pompe personali SKC mod. Airchek 2000 e mod. DeLuxe, con un flusso di aspirazione pari a 2 L/min per lo IOM e 3,5 L/min per il conetto. All'interno dei selettori sono stati posizionati filtri in polivinilcloruro (PVC), opportunamente condizionati, aventi porosità 5 µm e diametro 25 mm. Il tempo di campionamento relativo ad ogni singolo prelievo è stato ottimizzato in funzione della polverosità dell'ambiente ed è variato mediamente dalle tre alle quattro ore. La quantificazione delle polveri è stata effettuata per via gravimetrica a pesata differenziale utilizzando la bilancia analitica Sartorius MC1 (portata 210 g, unità di formato 0,01 mg). Le mansioni investigate sono state raggruppate secondo le seguenti fasi lavorative: sezionamento legname; piallatura, profilatura ed assemblaggio; carteggiatura e spolvero.

## RISULTATI

I valori della concentrazione media di polvere aerodispersa ($C_{M)}$ misurati per ogni mansione investigata sono riportati in Tabella I insieme ai corrispondenti valori massimi, minimi e la rispettiva deviazione standard (_).

**Tabella I. Valori medi di esposizione ottenuti dallo IOM e dal conetto, distinti per il tipo di mansione investigata**

| MANSIONE | MACCHINARI UTILIZZATI | SELETTORE | $C_M$ (mg/m$^3$) | σ (mg/m$^3$) | $C_{max}$ (mg/m$^3$) | $C_{min}$ (mg/m$^3$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sezionamento legname | Troncatrice, Squadratrice, Multilame, Sezionatrice verticale | IOM | 3,22 | 2,51 | 8,19 | 0,20 |
| | | Conetto | 2,10 | 1,32 | 4,36 | 0,45 |
| Piallatura-profilatura-assemblaggio | Toupie, Tenonatrice, Cavatrice, Bedanatrice, Scorniciatrice, Calibratrice, Levigatrice a nastro, Pialle a filo e spessore | IOM | 4,26 | 3,51 | 13,48 | 1,11 |
| | | Conetto | 2,81 | 2,48 | 8,99 | 0,56 |
| Carteggiatura e spolvero | Pistole ad aria compressa, compressore portatile, banco o tavolo di carteggiatura | IOM | 4,77 | 4,84 | 16,80 | 0,54 |
| | | Conetto | 3,70 | 5,22 | 17,39 | 0,55 |

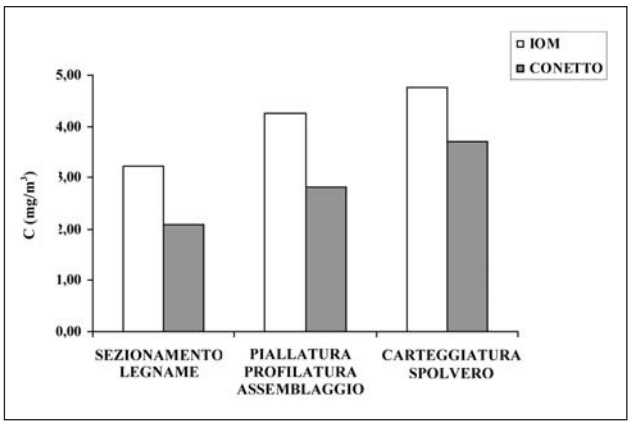



**Figura 1. Confronto tra le concentrazioni medie di polveri inalabili ottenute dai campionamenti personali effettuati con lo IOM ed il conetto e raggruppate per mansione**

Sono elencati inoltre i macchinari utilizzati in funzione della mansione. Nella Figura 1 sono state messe a confronto le concentrazioni medie di polveri inalabili ottenute dai campionamenti personali effettuate con lo IOM ed il conetto e raggruppate per tipologia di mansione.

## DISCUSSIONE

Dai risultati dei campionamenti personali si nota che il valore di concentrazione misurato utilizzando il selettore IOM è sempre più alto di quello misurato con il conetto che viene utilizzato tradizionalmente per il campionamento delle polveri "totali". Lo IOM, a causa delle maggiori dimensioni dell'orifizio di ingresso, è infatti in grado di captare particelle proiettile generate durante le lavorazioni e particelle di dimensioni grossolane che non rientrano nella frazione definita inalabile. I valori più alti per entrambi i selettori sono stati riscontrati durante la fase lavorativa della carteggiatura. Tale mansione è infatti quella più a rischio di esposizione a polvere, soprattutto perché rispetto alle altre lavorazioni la posizione dell'operatore è in genere più vicina al punto di generazione delle particelle. In questi casi è importante che vengano adottati quei provvedimenti fondamentali per limitare il più possibile la diffusione delle polveri nell'ambiente quali ad esempio l'isolamento della lavorazione, la dotazione di impianti di aspirazione specifici e la pulizia periodica dei locali. Laddove non è possibile intervenire direttamente sulle macchine di lavorazione il lavoratore esposto deve proteggersi utilizzando idonei dispositivi di protezione individuale per le vie respiratorie.

Dalla tabella I si nota inoltre un valore di concentrazione massimo particolarmente alto corrispondente alla mansione di piallatura ed ottenuto impiegando lo IOM. È probabile che tale valore sia stato generato dalla captazione di particelle grossolane che hanno contribuito in maniera importante ad influenzare la determinazione gravimetrica della polvere depositata sul filtro. Tale ipotesi sarà verificata osservando il filtro al microscopio elettronico.

**P-03**

# MALATTIE PROFESSIONALI IN AGRICOLTURA 2002-2006

M.L. Bellina°°, L. Bindi°, A. Ossicini°, A. Miccio°, P. Conte°

° *Inail S.M.G.* °° *Inail Roma Centro*

**Corrispondenza:** Maria Luisa Bellina - INAIL Roma Centro - E-mail: m.bellina@inail.it

**RIASSUNTO.** Gli autori hanno esaminato i dati delle malattie professionali in agricoltura nel quinquennio 2002-2006; tali dati evidenziano come in questi anni vi sia stato un aumento del numero delle denunce di MP. Se da una parte si è assistito ad una riduzione delle malattie tabellate, dall'altra vi è stato un aumento tendenziale delle malattie non tabellate, con la crescita di nuove "malattie emergenti", come ad esempio la sindrome del tunnel carpale e le tendiniti.

Il riconoscimento di nuove malattie professionali deve essere accompagnato anche da una efficace promozione della cultura della salute e sicurezza sui loghi di lavoro al fine di una loro prevenzione.

**Parole chiave:** malattie professionali; agricoltura; Inail.

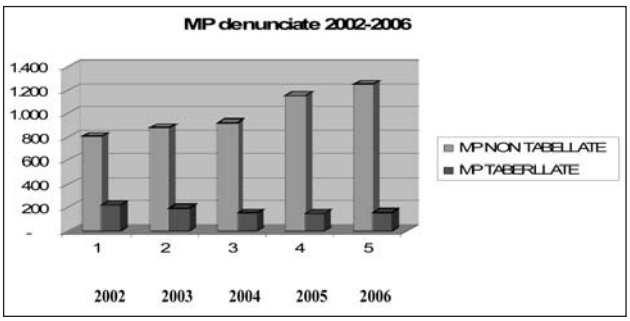
***OCCUPATIONAL DISEASES IN AGRICULTURAL WORKERS 2002-2006***

***ABSTRACT.*** *The authors have examined the data of the occupational diseases in agriculture in the period 2002-2006; such data evidence as in these years there has been an increase of the number of the denunciations of occupational diseases. The increase is referred to new "emergent diseases" as occupational the syndrome of the carpal tunnel and the tendinitises. The acknowledgment of new occupational diseases must be accompanied also by an effective promotion of the security of workers.*

***Key words:*** *occupational diseases; agriculture; Inail.*

Nell'ambito dello studio delle malattie professionali nel settore dell'Agricoltura, sono stati presi in considerazione ed elaborati i dati forniti dalla Consulenza Statistica Attuariale, riguardanti i casi di MALATTIE PROFESSIONALI denunciate, riconosciute ed indennizzate nel quinquennio 2002 – 2006 (Tab. I), gli ultimi dati disponibili; l'osservazione ha riguardato il numero dei casi che sono stati riconosciuti per gli anni considerati, per sesso, fasce di età, per natura e sede della lesione.

**Tabella I**




Il confronto dei dati disponibili ed aggiornati anche per il 2006, consentono di fare subito una prima considerazione sull'andamento tendenziale delle malattie professionali denunciate nel quinquennio studiato: in questi cinque anni c'è stato un aumento del numero delle denunce di MP. Tale aumento si è manifestato con una progressione costante negli anni, tanto che si è passati da un numero di denunce pari a 1033 nel 2002 ad un numero di denunce pari a 1417 nel 2006, incremento non indifferente, valutabile intorno ad un 40% in più a partire proprio dal 2002. La rilevanza del fenomeno acquista maggiore significato se si considera che nello stesso periodo di tempo le malattie professionali denunciate per l'Industria e Servizi hanno avuto un leggero calo, altra considerazione, non meno importante, è rappresentata dal fatto che il numero degli addetti in agricoltura non è aumentato, ma è addirittura diminuito negli ultimi cinque anni con la perdita di circa 150.000 unità lavorative, esaltando ancora di più il dato negativo. Infatti il numero complessivo degli addetti, considerando quindi sia i dipendenti che gli indipendenti, nel corso di questi anni ha fatto registrare delle modeste variazioni, in un senso e nell'altro, e se il loro numero totale nel 2006 si è attestato a 982.000, nel 1999 era pari a 1.134.000.

Inoltre, in generale le malattie non tabellate costituiscono ormai da anni la componente preponderante del fenomeno tecnopatico: nel 2002 erano il 71%, nel 2006 sono state l'83%.

**Tabella II. M.P. Tabellate**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Anchilostomiasi | | | 1 | | |
| Composti inorganici dell'arsenico | 1 | 1 | | | |
| Composti inorganici del mercurio | 1 | | | 1 | |
| Composti inorganici del fosforo | 2 | | 2 | 1 | 1 |
| Derivati clorurati degli idrocarburi alifatici | | | | | 1 |
| Derivati del benzolo e omologhi | 1 | | | | 1 |
| Composti del rame | 2 | | | | 2 |
| Derivati dell'acido carbammico e tiocarbammico | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| Fenossiderivati | | 1 | | | |
| Derivati del dipiridile | | 1 | | | |
| Ammoniaca | 1 | 1 | | | 1 |
| Zolfo | 1 | | 1 | | |
| Composti amminici | | 2 | | | |
| Malattie cutanee da olii minerali | 6 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| Asma bronchiale da sostanze vegetali | 52 | 53 | 51 | 48 | 28 |
| Alveoliti allergiche da miceti | 24 | 23 | 15 | 14 | 19 |
| Ipoacusia e sordità da rumori | 67 | 54 | 44 | 45 | 27 |
| Malattie osteoarticolari | 17 | 16 | 18 | 17 | 9 |
| **Tabellate** | 176 | 159 | 137 | 130 | 93 |
| ***Malattia professionale non tabellata*** | ***808*** | ***882*** | ***921*** | ***1.158*** | ***1.254*** |
| ***Tabellate e indeterminate*** | ***225*** | ***200*** | ***156*** | ***152*** | ***163*** |
| **Non determinato** | 49 | 41 | 19 | 22 | 70 |
| **TOTALE** | **1.033** | **1.082** | **1.077** | **1.310** | **1.417** |
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |

Pertanto anche in agricoltura, si è assistito ad una progressiva riduzione delle M.P. tabellate e ad un aumento di quelle non tabellate. Infatti si è passati da un totale di MP denunciate nel 2002 di 1.033, di cui 808 non tabellate, ad un totale nel 2006 di 1.417, di cui ben 1.254 non tabellate. Analogamente per le riconosciute, nel 2002 ci sono stati 328 casi, di cui 245 casi di non tabellate; nel 2006 le MP riconosciute sono state 395, delle quali 348 risultavano non tabellate. Questi dati dimostrano che in questi ultimi anni le classiche malattie tabellate, sono andate fortemente diminuendo, proprio in ragione del mutamento delle attività lavorative, della modifica dei cicli lavorativi, del tipo di sostanze impiegate; con l'avvento di nuove "malattie emergenti", quali tendiniti, affezioni dei dischi intervertebrali, sindrome del tunnel carpale, artrosi ed affezioni correlate, altre neuropatie periferiche, malattie queste conseguenza anche della innovazione tecnologica.

Nell'ambito poi delle malattie non tabellate appare interessante il responso dei dati presi in esame. Infatti sulla base del Codice M (codice malattia), si rileva che l'ipoacusia e la sordità restano stabilmente al primo posto, anche se nel corso degli anni c'è stata una diminuzione della loro incidenza. In effetti il numero di casi denunciati nel 2002, è stato pari a 208; per lo stesso anno i casi riconosciuti ammontavano a 105. Negli anni successivi vi è stata una riduzione progressiva del numero dei casi denunciati/riconosciuti, mentre negli ultimi due anni del quinquennio esaminato, cioè 2005 e 2006, si è manifestato un aumento degli stessi. In particolare nel 2005 i casi di MP denunciati sono stati 223 e quelli riconosciuti 88; nel 2006 i casi denunciati ammontavano a 257 e quelli riconosciuti a 91. Un'altra considerazione che possiamo trarre è che dal rapporto denunciati/riconosciuti, appare una contrazione, seppur lieve, dei riconosciuti. La frequenza delle altre MP non tabellate, riconducibili al codice M, risulta molto minore; al secondo posto, dopo appunto l'ipoacusia con 208 casi denunciati nel 2002, troviamo le tendiniti (58), al terzo a pari merito la sindrome del tunnel carpale e l'artrosi ed affezioni correlate (49 per entrambe), poi le affezioni dei dischi intervertebrali (41), poi altre neuropatie periferiche (35), la bronchite cronica (26), l'asma (22), la dermatite da contatto ed altri eczemi (19); seguono poi altre malattie ad una sola cifra.

Relativamente al sesso, alle donne sono ascrivibili circa un terzo delle malattie professionali denunciate e gli altri due terzi riguardano gli uomini.

Infine per quanto riguarda l'incidenza generale delle MP denunciate per fasce di età, per le donne le due fasce di età più frequenti sono rappresentate da quella compresa tra i 35 ed i 49 anni e quella successiva, compresa tra i 50 ed i 64 anni, al terzo posto vi è la fascia di età compresa tra 18 e 34 anni. Mentre per gli uomini tali fasce di età sono diverse e

cioè, la più frequente è quella tra i 50 ed i 64 anni ed a seguire quella tra i 35 ed i 49, con una terza fascia, ben rappresentata come numero che è quella dei 65 anni ed oltre. La differenza delle prime due fasce è presente solo per l'anno 2002, infatti per i successivi quattro anno considerati, le prime due fasce risultano corrispondenti per i due sessi, mantenendo invece le rispettive diversità per la terza e quarta fascia di età.

La diversa incidenza come fascia di età, più precoce nel sesso femminile, trova probabilmente giustificazione nel fatto legato alla tipologia del lavoro agricolo, che è un lavoro abbastanza gravoso ed alla diversa costituzione fisica dei due sessi.

Gli interventi da attuare, sia per promuovere che per migliorare, la prevenzione delle malattie professionali in questo comparto debbono tenere conto, prima di tutto della tipologia aziendale, che è una tipologia per lo più di piccole aziende agricole, spesso a conduzione familiare, ma anche della loro distribuzione nel territorio, che si presta ad una maggiore frammentazione ed a volte dispersione degli interventi. Tuttavia interventi mirati a fini preventivi, non possono prescindere dal mettere in atto, da una parte programmi di miglioramento degli ambienti e/o luoghi di lavoro e dall'altra l'applicazione degli obblighi di informazione e formazione degli stessi lavoratori.

**P-04**

## MALATTIE PROFESSIONALI NELL'ARTIGIANATO 2002-2006

A. Goggiamani, A. Miccio, A. Ossicini, M. Clemente, M.L. Bellina
*INAIL S.M.G.*

**Corrispondenza:** Angela Goggiamani - INAIL Sovrintendenza Medica Generale, Piazzale Giulio Pastore n.6 - 00144 Roma - E-mail: a.goggiamani@inail.it

**RIASSUNTO.** Gli autori hanno esaminato i dati forniti dalla Consulenza Statistica Attuariale dell'INAIL relativi alle M. P. nel comparto dell'Artigianato, denunciate, riconosciute ed indennizzate nel quinquennio 2002-2006, con l'analisi del numero dei casi riconosciuti in tali anni, per sesso, fasce di età, natura e sede della lesione.

Il trend tendenziale è quello di una riduzione delle malattie tabellate, sia per i casi denunciati che per quelli riconosciuti; risulta, invece, in aumento il numero di casi di MP non tabellate, sia per le denunciate che per le riconosciute.

**Parole chiave:** MP tabellate; MP non tabellate; Artigianato; Inail.

***PROFESSIONAL DISEASES IN THE HANDICRAFT'S WORKERS 2002-2006***

***ABSTRACT.*** *The authors have examined the data supplied from the Actuarial Advising Statistics of the INAIL about occupational deseases in the handicraft's workers denounced and recognized in the period 2002 – 2006. The data have been analysed by sex, age, nature and site of lesion.*

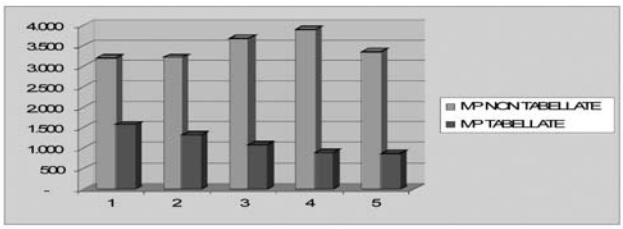
***Key words:*** *occupational deseases; Handicraft's workers; Inail.*

Il settore dell'Artigianato costituisce un settore abbastanza variegato dal punto di vista della tipologia delle imprese e quindi anche per ciò che riguarda l'esposizione a noxae nocive, responsabili di tecnopatie. Il numero di queste sostanze è notevole e di diversa origine; infatti le lavorazioni con esposizione ad agenti chimici sono molte: dalla carta, alle tipografie, al legno, alla metallurgia per fare solo alcuni esempi.

I dati che sono stati esaminati ed elaborati sono quelli forniti dalla Consulenza Statistica Attuariale dell'INAIL relativi alle MALATTIE PROFESSIONALI nel comparto dell'Artigianato, denunciate, riconosciute ed indennizzate nel quinquennio 2002 – 2006, ultimi dati disponibili, con l'analisi del numero dei casi riconosciuti per tali anni, per sesso, fasce di età, natura e sede della lesione.

Il numero delle malattie professionali denunciate in questo comparto nel quinquennio preso in esame si presenta con un andamento non univoco, nel senso che nella prima parte tende ad una riduzione per poi aumentare e di nuovo diminuire nell'ultimo anno considerato, cioè il 2006.

**Tabella I. M.P. Denunciate anni 2002-2006**




Le malattie professionali nel comparto dell'artigianato comprendendo sia quelle tabellate che quelle non tabellate, nel 2002 sono state 4.790 le denunciate e 1835 quelle riconosciute, costituendo quest'ultime circa il 38% di quelle denunciate; nel 2006 le denunciate sono state 4231 e 1361 le riconosciute, rappresentando quest'ultime il 32% circa delle denunciate; tali dati fanno emergere una leggera contrazione dei casi riconosciuti rapportati al numero dei casi denunciati.

Il trend tendenziale, quindi, è quello di una riduzione delle malattie tabellate, sia per i casi denunciati che per quelli riconosciuti; risulta, invece, in aumento il numero di casi di MP non tabellate, sia per le denunciate che per le riconosciute. Per queste ultime, infatti, si è passati dai 3.212 casi denunciati nel 2002 ai 3.360 denunciati nel 2006; osservando tuttavia che c'è stato un aumento nel 2004, 3687 casi e soprattutto nel 2005, 3.905 casi: Analogamente per i casi riconosciuti, si è passati dai 955 casi del 2002 ai 968 del 2006, con discreto aumento nel 2004, 1.082 casi e nel 2005, con 1.087 casi.

Le malattie denunciate in base al codice A, cioè quelle tabellate, secondo il tipo di malattia, rappresentano tutto il range di quelle tabellate, a differenza dell'agricoltura, a dimostrazione dell'esposizione alle diverse noxe tecnopatiche.

Nell'ambito delle malattie non tabellate, (tab. II) classificate secondo il codice M, quelle più frequenti sono costituite stabilmente dalle seguenti malattie: ipoacusia, sempre al primo posto, seguita dalle tendiniti, dalle affezioni dei dischi intervertebrali, dall'artrosi ed affezioni correlate, dalla sindrome del tunnel carpale, da altre neuropatie periferiche, dalla bronchite cronica, dalla dermatite da contatto ed altri eczemi.

Anche per l'Artigianato, come del resto è avvenuto per altri comparti, Agricoltura o Industria, c'è stato un significativo aumento di patologie quali tendiniti, sindrome del tunnel carpale, affezioni dei dischi intervertebrali, neuropatie periferiche, definite tutte queste come "malattie emergenti", legate ad una diversa attività e/o procedura lavorativa, nonché a carichi e postazioni di lavoro, che si sono modificati in questi ultimi anni, ed all'introduzione di nuovi strumenti tecnologici. A queste patologie quindi si è rivolta l'attenzione della medicina del lavoro e dell'Inail al fine di porre in atto tutti quei mezzi per contrastare l'impennata di queste malattie.

Dette patologie troveranno ben presto il loro inquadramento nella nuova tabella di M.P. gabellate.

Per quanto riguarda ancora il numero delle MP non tabellate, e tra esse quelle riconosciute, i dati dimostrano che il loro numero totale non ha

**Tabella II. M.P. non tabellate**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ipoacusia | 760 | 789 | 934 | 978 | 727 |
| Tendiniti | 289 | 332 | 450 | 558 | 554 |
| Affezione dei dischi intervertebrali | 143 | 181 | 277 | 410 | 384 |
| Artrosi ed affezioni correlate | 176 | 197 | 258 | 358 | 312 |
| Sindrome del tunnel carpale | 166 | 207 | 306 | 320 | 308 |
| Altre neuropatie periferiche | 100 | 120 | 139 | 180 | 175 |
| Bronchite cronica | 75 | 70 | 102 | 115 | 104 |
| Dermatite da contatto ed altri eczemi | 59 | 47 | 69 | 105 | 80 |
| Artropatie associate ad altre affezioni | 30 | 27 | 64 | 91 | 61 |
| Varici degli arti inferiori | 14 | 12 | 21 | 33 | 38 |
| Altre lesioni e manifestazioni articolari | 10 | 19 | 21 | 28 | 36 |
| Asma | 24 | 38 | 40 | 67 | 35 |
| Tumore maligno della trachea, dei bronchi, del polmone non specificato come secondario | 14 | 19 | 16 | 33 | 30 |
| Altre affezioni osteo-muscolari | 33 | 30 | 47 | 56 | 28 |
| Affezioni croniche del rinofaringe e dei seni paranasali | 16 | 17 | 23 | 29 | 21 |
| Altre e indeterminate | 1.303 | 1.120 | 920 | 544 | 467 |
| **TOTALE** | ***3.212*** | ***3.225*** | ***3.687*** | ***3.905*** | ***3.360*** |

subito una sostanziale variazione nel quinquennio, infatti il loro numero è rimasto abbastanza stabile, tranne per gli anni 2004 e 2005 in cui è cresciuto, secondo i dati sopra riportati.

Infine per quanto attiene alle fasce di età, la maggiore incidenza riguarda, in ordine di frequenza, le fasce comprese tra i 50 e i 64 anni, quella tra i 35 ed i 49 anni e poi quella tra i 18 ed i 34 anni. La frequenza delle fasce risulta uguale per i due sessi.

Nell'ambito delle malattie professionali gli interventi mirati e validi, rivolti ad attuare una efficace prevenzione in tal senso, necessitano di una partecipazione a tutti i livelli, comprendendo sia le aziende, sia gli stessi lavoratori, e soprattutto quegli enti e quelle figure istituzionali che sono preposti a gestire ed ad attuare quella "cultura della prevenzione" di cui oggi tanto si parla.

Questa cultura della prevenzione si alimenta e progredisce attraverso una sua corretta diffusione sui luoghi di lavoro, una autoresponsabilizzazione delle aziende ed una puntuale informazione e formazione dei lavoratori sulla tutela della salute e la sicurezza sul lavoro.

## P-05

# INDAGINE CONOSCITIVA SUL RISCHIO ALCOL CORRELATO NEI DIPENDENTI DI UNA AZIENDA OSPEDALIERA

E.S. Mera[1], G. Loprieno[1], V. Luisi[1], R. Dario[1], C. Simone[2], R. Molinini[1]

*[1] Azienda Universitaria Ospedaliera Consorziale Policlinico Bari - U.O. Medicina del Lavoro e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro*
*[2] Azienda Universitaria Ospedaliera Consorziale Policlinico Bari - Istituto di Clinica Medica "A. Murri"*

**Corrispondenza:** Dottor Ernesto Silvio Mera, U.O. Medicina del Lavoro e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro, Azienda Universitaria Ospedaliera Policlinico Consorziale Piazza G: Cesare 11 70124 Bari - Tel 080 5592178 - Fax 080 5592483 - E mail: ernestosilviomera @virgilio.it

**RIASSUNTO.** La relazione tra uso di alcol e infortuni sul lavoro è stigmatizzata dai massimi organismi internazionali e dall'ISTAT. Oggi il medico competente può intervenire per studiare il rischio alcol correlato su determinate categorie lavorative tra cui i lavoratori ospedalieri grazie alla legge 125/01. Abbiamo condotto una indagine per rilevare l'entità del rischio alcol correlato nella nostra azienda ospedaliera.

Il 32.59% del nostro campione si colloca nella fascia degli astinenti, il 45.81% in quella a basso rischio e il 24.58% in quella a rischio elevato. Vi è una relazione statisticamente significativa solo tra livello di rischio più elevato e sesso maschile ma non con l'età o la mansione lavorativa. Questo studio è il punto di partenza per programmi di sensibilizzazione e formazione atti a ridurre il rischio infortunistico e per intervenire con la terapia a sostegno dei dipendenti con rischio alcol correlato elevato.

**Parole chiave:** rischio alcol correlato, lavoratori ospedalieri, sensibilizzazione.

### *Alcohol related risk survey about health workers*

***ABSTRACT.*** *The link between drinking and consequent injuries during job activities has been stresses by the most important international organizations and by ISTAT. Luckily, the low 125/01 has opened to "occupational doctor" the possibility of analysing the alcohol related risks among particular working classes, i.e. hospital workers. Thus, it has been conducted a survey in our Hospital in order to understand the entity of the alcohol related risk. The 32.59 of the sample was classified as teetotallers, 45.81% was in the range of low risk probability, while the 24.58% was in the high risk one. It has also been noticed a significant link between the highest level of risk and male employees, but nothing in relation with age or the type of job. In conclusion, this study has represented the first step for our next training programs to reduce the alcohol related risks and give a support to those workers who have already drinking problems.*

***Key words:*** *alcohol related risk, health workers, training.*

### INTRODUZIONE

Il mondo scientifico è oggi orientato per una diminuzione netta delle quantità assumibili di alcol in una visione complessiva di " stile di vita " sano finalizzato alla tutela della salute della comunità oltre che del singolo. Per il Global Burden of Disease (1) l'alcol è il terzo più importante fattore di rischio, dopo il fumo e ipertensione arteriosa, nell'U.E. per l'insorgere di problemi di salute o morte prematura(2).

Uno studio recente sul ruolo che hanno: tipo di lavoro, condizioni e stili di vita rispetto a lesioni o traumi riportati sul lavoro, dimostra come lavoratori sani che consumano alcol in eccesso abbiano un rischio molto aumentato (OR 2,44) di infortuni. (Chau N. et al. in Int. Arch. Occup. Environ. Health, 16 agosto 2007; Epub ahead of print).

Qualunque livello di consumo di alcol è a rischio e questo aumenta progressivamente con l'incremento delle quantità di alcol consumato. I problemi alcol correlati (PAC) rappresentano tutte le situazioni di disturbo riconducibili all'uso episodico e/o protratto di bevande alcoliche e l'alcolismo è solo la punta di un iceberg. Vi è un uso consistente di bevande alcoliche nel mondo del lavoro e vi sono stretti rapporti tra uso di alcol ed infortuni come riportano i più importanti organismi internazionali (OMS, ILO, NIAAA).

Per il 2005 l'INAIL censisce 939566 infortuni e 1280 vittime,informa inoltre che: i costi per infortuni sul lavoro connessi al consumo di alcol sono di circa 1.500.000 in Italia 14.000-23.000 persone hanno un infortunio con alcolemia =/> 0.8 gr/l l'assenza per malattia nei bevitori e quattro volte più frequente rispetto agli astemi i problemi alcol correlati sono responsabili del 40% dei cambi di lavoro

Fino ad oggi la legislazione che pure imponeva al datore di lavoro di avere a cura la salute e la sicurezza dei dipendenti e al medico competente di sorvegliarne la salute, non ha mai specificatamente preso in considerazione il problema alcol. La Legge quadro in materia di alcol e di problemi alcol correlati (Legge n. 125/01) fornisce ora al Medico Competente la possibilità di affrontare situazioni di dipendenza da alcol tra i lavoratori che spesso rendevano estremamente pericolosa, anche per i colleghi e per terzi, l'attività lavorativa. La presente legge che reca anche norme finalizzate alla prevenzione, alla cura ed al reinserimento sociale degli alcol dipendenti è stata completamente recepita ed ha trovato attuazione con la pubblicazione dell'Intesa del 16/03/2006 con la pubblicazione dell'elenco delle attività lavorative a rischio.

Da vari studi emergono aree critiche per quanto riguarda comportamenti e conoscenze legati all'uso di alcol tra i lavoratori, e, anche tra i medici, la percezione della pericolosità dell'uso di bevande alcoliche non è sempre adeguata. (3)

L'obiettivo di questo contributo è l'individuazione precoce del rischio alcol correlato in una popolazione di dipendenti giunta all'ambulatorio del medico competente della U.O. di Medicina del Lavoro di una Azienda Ospedaliera per la visita medica nel corso della sorveglianza sanitaria prevista dal D.L.626/94.

Nella prosecuzione del Progetto di cui questo studio non rappresenta che la fase iniziale, si pongono come ulteriori obiettivi:

– consigliare un trattamento idoneo, a seconda delle classi di rischio
– valutare le modificazioni del comportamento nei soggetti con rischio elevato a 6 mesi dopo il trattamento (4).

### MATERIALI E METODI

L'Azienda Ospedaliera dalla quale è stato estratto il campione oggetto di studio ha circa 4000 dipendenti da noi suddivisi in: 1) Personale sanitario laureato, 2)Infermieri professionali (I.P.), 3) Ausiliari, OTA, 4) Personale tecnico, 5) Altri (cuochi, meccanici ecc).

Per la selezione del campione è stato utilizzato un metodo di campionamento *random semplice*, utilizzando come unità campionarie le giornate di apertura dell'ambulatorio. Nei giorni selezionati sono stati inclusi nello studio tutti i dipendenti che in quel giorno si sono recati a visita presso l'ambulatorio.

Considerando una prevalenza attesa dell'evento pari al 10%, un campione di circa 200 soggetti ha garantito una precisione della stima di circa il 5%. L'arruolamento nello studio si è concluso al raggiungimento della numerosità campionaria desiderata.

Il numero di soggetti esaminati è stato di 227 che corrisponde al 5.4% del numero totale dei dipendenti dell'azienda ospedaliera presa in esame (Tab. I).

Il campione è poi stato suddiviso per mansione lavorativa, per sesso e per fasce di età.

In ogni dipendente è stato valutato il livello di rischio alcol correlato (basso o elevato) tramite indagini sull'anamnesi alcologica (5) e con la somministrazione in forma anonima di un questionario di Wallace (6,7),

**Tabella I. Dipendenti ospedalieri divisi per mansione. Numero assoluto e in percentuale degli intervistati per mansione e sul totale**

| *Mansione* | *N.* | *%* | *Campione* |
|---|---|---|---|
| Medici | 750 | 5.2 | 38 |
| Infermieri profess. | 2000 | 5.5 | 111 |
| OTA | 850 | 6 | 51 |
| Tecnici | 200 | 6 | 13 |
| Altro | 350 | 4 | 14 |
| Totale | 4150 | 5.4 | 227 |

sullo stato di salute che contiene in maniera mascherata il questionario CAGE (8) specifico per i problemi alcol correlati. I dati raccolti sono stati archiviati e successivamente analizzati statisticamente.

## RISULTATI

I 227 dipendenti esaminati con una età media di 44,7 anni (min. 25 - max 5anni) sono stati suddivisi per sesso (F 127, M100) e per mansione.

Abbiamo poi suddiviso il campione per classi di rischio (Tab II) secondo lo schema:

A - Astinenti B - Basso rischio C - Rischio elevato ($C_1$ + - - e $C_2$ + ++).

**Tabella II. Suddivisione del campione per classi di rischio**

| *Gruppo* | *N.* | *%* |
|---|---|---|
| A | 74 | 32.6 |
| B | 104 | 45.8 |
| C1 | 33 | 14.5 |
| C2 | 16 | 7.0 |
| Totali | 227 | 100 |

Abbiamo esaminato anche la relazione esistente tra classe di rischio ed età media ed un apparente aumentato rischio con l'alzarsi dell'età media non è stato confermato da una differenza statistica significativa (F = 1,895; p = 0,131).

Analizzando il rapporto tra sesso e classe di rischio (Tab. III).

**Tabella III. Relazione tra gruppo e sesso**

| *Sesso* | *GRUPPO* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C1 | C2 | *Totali* |
| Femmine | 54 | 59 | 11 | 3 | 127 |
| Maschi | 20 | 45 | 22 | 13 | 100 |
| Totali | 74 | 104 | 33 | 16 | 227 |

si è evidenziato una significatività statistica per questa relazione con una prevalenza dei maschi nelle classi di rischio più elevate ($X^2$ = 24,559 p = <0,001).

Infine la relazione tra classe di rischio e appartenenza ad una determinata mansione non mostra significatività statistica ($X^2$ = 14,22 p = 0,287).

Aggregando le classi a rischio (B + $C_1$ + $C_2$) vediamo come queste assommano al 67.40% del totale del campione e la percentuale più alta la troviamo tra i medici (76.32%) e gli O.T.A. (74.51%), tuttavia la maggiore numerosità del campione si colloca nella fascia del rischio basso (45,81%) seguita dagli astinenti (32,59%) e dal rischio elevato ($C_1$ + $C_2$) (21,58%).

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dall'analisi dei risultati ottenuti emerge come unico dato chiaro che il rischio alcol correlato è maggiore nei soggetti maschi del campione. Questa è una conferma dei dati ISTAT sulla popolazione generale.

Lo studio delle altre relazioni tra classi di rischio e mansione o età media non ci ha dato risultati statisticamente significativi. La popolazione più numerosa, quella a basso rischio (45.81%), è da seguire periodicamente perché situazioni di disagio nell'ambiente di lavoro o al di fuori di esso possono favorire un aumento dell'uso di sostanze alcoliche.

La nuova legislazione permette al medico competente di prescrivere il dosaggio dell'alcolemia, durante le visite previste nel protocollo sanitario, di scarsa utilità però nel consumo cronico di alcol che invece potrebbe essere identificato con nuovi test (CTD), da inserire tra gli esami del protocollo vista l'importanza che lo lega ad un rischio sempre presente sui posti di lavoro: l'infortunio.

È nostra intenzione estendere lo studio a tutti i dipendenti dell'azienda, non in anonimato, per confrontare i dati del questionario con la situazione clinica e intervenire successivamente, con gli altri step del progetto nei soggetti con problemi alcol correlati. Questo studio evidenzia come anche nelle nostra azienda c'è un problema di rischio alcol correlato tra i dipendenti, questo dato deve essere portato all'attenzione della Direzione Aziendale che si deve fare promotrice di programmi di sensibilizzazione e prevenzione, per dare una motivazione forte al cambiamento e proporre corsi di formazione per il personale che si deve impegnare ad affrontare il problema in modo professionale e tecnicamente valido.

## BIBLIOGRAFIA

1) Rehm J., et al. (2004), Alcohol, in O.M.S. (a cura di), Comparative quantification of health risks: Global and regional burden of disease due to selected major risk factors, O.M.S., Ginevra.
2) Anderson P., et al. (2005), Alcohol in Europe, Institute of Alcohol Studies, Londra.
3) Ahmad T., et al. (2002), "Doctors' perception of drinking alcohol while on call: questionary survey", Br. Med. J. 325: 579-580.
4) Helping patients with alcohol problems: a health practitioner's guide. Rockville, Md: National Institute on Alcohol Abuse and alcoholism, January 2003. (NIH publication no. 03-3769.)
5) Zorzi C., (2004), Una guida per il medico di famiglia alcol e problemi alcol correlati, APCAT Trentino CSDPA, Trento.
6) Anderson P. Self administered questionnaires for diagnosis of alcohol abuse. In Watson, R.R. ed. Diagnosis of alcohol abuse. Boca Raton, Fl, CRC Press, 1989.
7) Wallace PG, et al. Are general practitioners doing enough to promote healthy lifestyle? Findings of the Medical Research Council's general practice research framework study on lifestyle and health. Br. Med. J. (Clin Res Ed). 1987 Apr 11; 294 (6577): 940-2.
8) Mayfield D, et al. The CAGE questionary: validation of the new alcoholism screening instrument. Am.J. Psichiatry 1974; 131: 1121-3.

**P-06**

# EPIDEMIOLOGIA DELLE MALATTIE PROFESSIONALI NELLA ULSS 12 VENEZIANA

M.N. Ballarin, M.V. Alessandrì, T. Marchì, R. Montagnani, A. Virgili, G. Magarotto

*Azienda A.S.L. 12 Veneziana SPISAL - Dipartimento di Prevenzione. Veneto*

**Corrispondenza:** Ballarin Maria Nicoletta - SPISAL ASL 12 Veneziana - P.le San Lorenzo Giustiniani 11/D - 30174 Mestre (VE) - Tel 0412608472-55; email: nicoletta.ballarin@ulss12.ve.it; annalisa.virgili@ulss12.ve.it

**RIASSUNTO.** Nel Veneto, come a livello nazionale, negli ultimi anni l'andamento delle malattie professionali dimostrano un trend in discesa. È verosimile che tale fenomeno sia da attribuire alla difficoltà di riconoscere l'eziologia professionale nella genesi di malattie multifattoriali. L'analisi dell'andamento delle malattie professionali nella ULSS 12 Veneziana ha dimostrato un aumento delle segnalazioni negli ultimi 4-5 anni, verosimilmente imputabile alla ricerca attiva per le patologie asbesto e CVM correlate; inoltre è stata constatata una riduzione delle ipoacusie da rumore a partire dal 2000 ed un incremento delle patologie neoplastiche, principalmente mesotelioma pleurico e tumore polmonare, dal 2001. Sono state scarsamente segnalate le patologie "emergenti", quali le allergopatie, le malattie muscolo-scheletriche e quelle legate alla costrizione organizzativa, sicuramente sottostimate rispetto alla loro reale incidenza. Per fare emergere questa tipologia di malattie sono state messe in atto azioni di collaborazione con i medici ospedalieri, i medici competenti, l'INAIL e l'Autorità Giudiziaria.

**Parole chiave:** malattie professionali, epidemiologia.

***EPIDEMIOLOGY OF WORK - RELATED DISEASES IN ULSS 12 VENICE (ITALY)***

***ABSTRACT.*** *In Veneto, like in Italy, in the last years the course of the professional diseases shown a trend in reduction. This trend has had to the difficulty to recognize the professional aetiology of multifactorial diseases. In the Venice the analysis of the course of the professional diseases in last the 4-5 years has demonstrated an increase of the communications of diseases from the doctors who operate in hospital to the SPISAL for the active search for pathologies asbestos and CVM correlated; moreover it has been a reduction of the hearing loss from noise from 2000 and it has been increment of cancer of lung and mesothelioma from 2001. Emergent deseases, like the allergy, the back diseases and those tied to the organizational constriction, are sottostimate. They have been a collaboration with the doctors of hospital, the doctors of factories, the INAIL and the court.*

***Key words:*** *professional diseases, epidemiology.*

## INTRODUZIONE

Le statistiche INAIL[1] mettono in evidenza una notevole riduzione delle malattie professionali classiche su tutto il territorio nazionale, 80.000 denunce nel 1970 rispetto a 23.000 nel 2001; anche nel Veneto i dati dimostrano un trend in discesa.

In realtà la dimensione del fenomeno è largamente sottostimata in quanto è ancora oggi elevata la quota di malattie professionali perdute, cioè malattie in genere a genesi multifattoriale in cui riesce difficile pesare il contribuito dei fattori professionali ed extraprofessionali

Per approfondire questo fenomeno lo SPISAL ha analizzato l'andamento delle malattie professionali nella ULSS 12 Veneziana a partire dalle segnalazioni/denunce pervenute al Servizio dal 1995 al 2005 ed indagate secondo una procedura che valuta la sussistenza della patologia, la sua correlazione con l'esposizione lavorativa e infine verifica se vi siano state violazioni alla normativa in materia di igiene del lavoro.

Lo studio ha consentito di evidenziare tra l'altro quali sono le patologie più frequentemente segnalate, quali le più gravi, quali i settori produttivi più colpiti e quali i fattori di rischio chiamati più spesso in causa. Alcune considerazioni che emergono dall'analisi permettono di individuare obiettivi di prevenzione secondo un criterio che tiene conto dell'attualità del rischio e dell'esposizione.

## RISULTATI

Nel periodo considerato sono state notificate allo SPISAL 1934 malattie di sospetta natura professionale. La maggior parte è stata segnalata dai medici ospedalieri per il tramite della Direzione Medica (37%), dai patronati sindacali (30%) e dai medici competenti delle aziende (17%). I medici di base molto raramente denunciano le malattie professionali.

Nel 37% dei casi non è stato confermato il nesso di causa fra patologia ed esposizione lavorativa. Tra le patologie non confermate al primo posto (48%) si situano le neoplasie maligne delle più disparate sedi, seguono con il 18% le patologie dell'apparato digerente per lo più correlata all'esposizione a CVM; e con il 13% le patologie non neoplastiche dell'apparato respiratorio.

Nel grafico 1 è riportata la distribuzione delle malattie che a conclusione dell'indagine dello SPISAL sono state confermate di natura professionale (1218 casi). Il 44% sono ipoacusie, il 22% patologie benigne polmonari e pleuriche e il 27% tumori maligni, di cui oltre l'85% è rappresentato da neoplasie maligne del polmone e della pleura.

Scarsamente rappresentate risultano patologie quali l'asma bronchiale e le malattie muscolo-scheletriche.

L'analisi dell'andamento temporale evidenzia che le ipoacusie professionali rappresentano la maggior parte delle malattie segnalate al servizio fino al 2000. Il loro andamento nel tempo è stato improntato ad un aumento fino al 1998 con un successivo calo sempre più marcato. Al contrario, le patologie neoplastiche maligne sono progressivamente aumentate con un incremento significativo a partire dal 2001. Ciò è imputabile alla presenza di una maggiore sensibilità ed attenzione verso queste patologie e alla loro ricerca attiva soprattutto tra gli esposti a CVM ed amianto. L'incremento ha riguardato in particolare il mesotelioma pleurico e il tumore del polmone.

I comparti produttivi maggiormente interessati sono risultati la metalmeccanica (37%), l'edilizia (17%), la movimentazione merci in ambito portuale (15%) ed il comparto chimico e petrolchimico (13%).

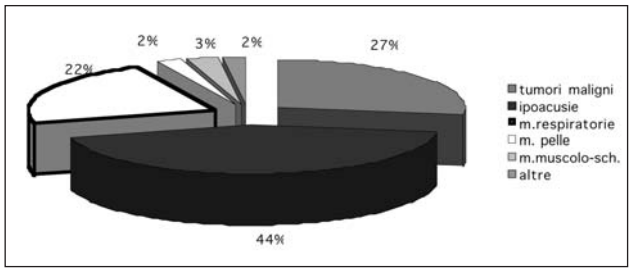



**Grafico 1. Tipologia per grandi gruppi delle malattie professionali**

Relativamente ai fattori di rischio, il rumore è presente in tutti i comparti, ma nel settore dell'edilizia rappresenta il 71% delle cause di malattia professionale. Anche il rischio amianto è presente in tutti i comparti; in particolare risulta il fattore eziologico del 70% delle malattie professionali segnalate nelle attività portuali e il 41% di quelle segnalate nella cantieristica navale e nella metalmeccanica.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nella ULSS 12 le segnalazioni di malattia professionale sono aumentate negli ultimi anni in controtendenza rispetto al trend nazionale e regionale che presenta un decremento continuo nel tempo. Principale responsabile di tale aumento è stata la ricerca attiva delle patologie neoplastiche, con particolare riferimento a quelle da pregressa esposizione a CVM ed amianto. La ricerca attiva ha coinvolto tutte le istituzioni che a titolo diverso hanno avuto modo di occuparsi dei casi valutando aspetti clinici, eziologici, epidemiologici, assicurativi e legali.

Le indagini per malattia professionale svolte dal servizio hanno apportato un notevole contributo all'osservazione epidemiologica del fenomeno nel territorio della ULSS 12 mettendo in evidenza come la patologia da rumore, con il 43% dei casi, sia ancora un importante rischio in tutti i settori industriali, in particolare nelle costruzioni dove le ipoacusie costituiscono il 71% di tutte le malattie professionali. Seguono per importanza le patologie da amianto, anch'esse distribuite in tutti i settori produttivi ma più frequenti nell'attività di carico-scarico in ambito portuale, nella navalmeccanica e nella metalmeccanica. L'esposizione ad amianto è per lo più retaggio del passato in relazione al suo largo impiego in molteplici realtà produttive mentre oggi l'esposizione professionale è limitata alle attività di bonifica dei materiali contenenti amianto.

Sono scarsamente segnalate le patologie "emergenti" quali le allergopatie, le patologie osteoarticolari e muscolari da sovraccarico meccanico, le malattie legate alla "costrizione organizzativa" sicuramente sottostimate rispetto alla loro reale incidenza[2]. In relazione a tali patologie l'azione di prevenzione dello SPISAL può senz'altro produrre risultati di una qualche efficacia intervenendo sulle attuali condizioni lavorative con provvedimenti correttivi o migliorativi.

Per migliorare il flusso informativo, in particolare per quanto attiene le patologie a breve latenza, negli ultimi anni si è concretizzata una significativa collaborazione tra il servizio di medicina del lavoro e la direzione medica ospedaliera. Per dare continuità a questa esperienza si è realizzato il progetto "Sorveglianza epidemiologica delle malattie professionali" che si è sviluppato attraverso una serie di incontri tra clinici ospedalieri, direzioni mediche ospedaliere, autorità giudiziaria, medici del lavoro, INAIL, finalizzata alla reciproca conoscenza e alla condivisione degli obiettivi, delle modalità di rilevazione delle informazioni e della loro trasmissione. Con i medici dell'INAIL si sono realizzati inoltre numerosi incontri per accrescere la collaborazione e lo scambio di conoscenze professionali nonché per utilizzare nel modo migliore il patrimonio informativo dei due enti al fine di accrescere l'efficienza delle prestazioni e dei servizi resi.

È stato infine formalizzato un protocollo d'intesa tra la Direzione Medica Ospedaliera, lo SPISAL, l'INAIL e la Procura della Repubblica di Venezia[3].

## BIBLIOGRAFIA

1) Rapporto annuale INAIL 2005
2) Work and health in the EU A statistical portrait data 1994-2002 European Communities 2004
3) Deliberazione del Direttore Generale Azienda ULSS12 Veneziana Prot. 2007/30117 del 26.6.2007

**P-07**

# PATOLOGIE LAVORO CORRELATE: L'ASSISTENZA AL PARTO NEL GRUPPO DEGLI OSTETRICI

G. Lo Cascio[1], M.L. Caminita[1], V. Legnazzi[1], M.A. Auci[2], N. Lo Cascio[3], D. Picciotto[1]

*[1] Università degli Studi di Palermo - Dipartimento di Medicina Clinica e delle Patologie Emergenti dell'AOUP di Palermo - Sez. di Medicina del Lavoro*

*[2] Corso di Laurea in Ostetricia*

*[3] Ufficio del Medico Competente - AOUP -Via del Vespro 143 -90127 Palermo*

**Corrispondenza:** Dott. Valentina Legnazzi Cell: 347/6214493 - E-mail: valentinalegnazzi@katamail.com

**RIASSUNTO.** Il riscontro in corso di sorveglianza sanitaria di un alta incidenza di patologie a carico degli arti superiori nel gruppo omogeneo delle ostetriche, operanti nell'ambito dell'AOUP di Palermo, ha indotto gli autori ad avviare uno studio retrospettivo al fine di poter rilevare eventuali correlazioni tra lavoro svolto e danno alle persone, tali da potere inquadrare quanto riscontrato nell'ambito delle patologie lavoro correlate. Infatti le posizioni assunte dalle ostetriche in corso di interventi ginecologici per via vaginale o necessarie all'effettuazione di manovre durante l'assistenza al parto, tipo la laterale o litotomica semplice e/o esagerata (Mac Roberts) richiedono un sovraccarico non indifferente della colonna ed un notevole impegno dei muscoli degli arti superiori. A tale scopo sono stati analizzati i dati relativi al carico di lavoro effettuato nei vari anni, rappresentato dal numero di parti/anno evidenziando come il gruppo delle ostetriche esposto ad un rischio più elevato sia quello con una più alta anzianità lavorativa, considerato il notevole impegno richiesto proprio dalla più antiche modalità di lavoro a carico degli arti superiori. Non è perciò da escludere che le patologie riscontrate nel gruppo delle ostetriche possano essere inquadrate tra le patologie lavoro-correlate.

**Parole chiave:** ostetriche, sovraccarico biomeccanico, osteoarticolare.

***WORK RELATED DISEASES: ASSISTANCE TO DELIVERY AMONG OBSTETRICIANS***

***ABSTRACT.*** *In the course of Sanitary Surveillance, a high incidence of pathologies of the superior limbs was encountered in a homogeneous group of midwives operating in the AOUP of Palermo. These findings induced the authors' starting a retrospective study aimed at understanding the possibility of correlation between work effected and damage to people, and geared at being able to frame the findings in the ambit of the related to occupational pathologies.*

*It is a fact that the positions taken by midwives in the course of gynecological vaginal delivery, or those necessary to the maneuvers during childbirth, such as the lateral or the simple and/or exaggerated MacRoberts maneuver, require substantial overcharging of the spinal column and a significant engagement of the muscles of the upper limbs. The analysis of the data related to the working load effected in the various years (number of parts/years), highlighted how the group of midwives exposed to a higher risk were those with a longer working life, this in consideration of the great emphasis placed on the upper limbs. It cannot therefore be ruled out that the pathologies encountered in the group of midwives can be framed in the area of occupational related pathologies.*

***Key words:*** *midwives, biomechanical overloaded.*

## INTRODUZIONE

Il riscontro in corso di sorveglianza sanitaria di un'elevata incidenza di patologie a carico degli arti superiori nel gruppo omogeneo delle ostetriche operanti nell'ambito dell'AOUP di Palermo, ha indotto gli autori ad avviare uno studio retrospettivo al fine di poter rilevare eventuali correlazioni tra lavoro svolto e danno alle persone, tali da potere inquadrare quanto riscontrato nell'ambito delle patologie lavoro correlate.

## MATERIALI E METODI

Nell'ambito del programma di sorveglianza sanitaria, presso l'AOUP di Palermo sono state sottoposte a visita periodica 30 ostetriche di cui 18 di ruolo, di età media di 54 aa e 28 aa di anzianità lavorativa e 12 a contratto con età media di 42 aa e 14 aa di anzianità lavorativa. La raccolta dei dati anamnestici unitamente a quanto emerso dall'esame obiettivo ha messo in evidenza, in tutte quelle di ruolo, la presenza di patologie a carico degli arti superiori e della colonna vertebrale, nella gran parte dei casi confermate da una attenta analisi della documentazione sanitaria esibita o da quanto riscontrato in sede di consulenza specialistica da noi richiesta.

Ciò ha fatto supporre agli autori la possibilità di una eventuale correlazione tra tipo di lavoro svolto e patologie riscontrate.

Pertanto si è ritenuto utile indagare sulle modalità di svolgimento delle attività attraverso l'acquisizione di informazioni relative al carico di lavoro effettuato. In tal senso con la collaborazione della Scuola di Ostetricia dell'Università di Palermo è stata condotta una ricerca che ci ha fornito i dati relativi al numero di parti/anno dal 1995 al 2006, distinguendoli in vaginali e non (3). È utile sottolineare, infatti, che tale differenziazione presuppone ciascuna una diversa modalità di operare e quindi un diverso impegno. Mentre nel parto cesareo, così come ribadito dagli addetti, l'impegno fisico richiesto alle ostetriche non è rilevante, altrettanto non può dirsi per ciò che attiene l'assistenza al parto di tipo vaginale. Per quest'ultimo, infatti, sono richieste da parte delle ostretiche delle manovre che impegnano in modo particolare i muscoli degli arti superiori e prevalentemente il tratto cervicale della colonna (5). Tali distretti, come lamentato dalle ostetriche, risultano maggiormente coinvolti nel momento in cui la tipologia di parto richiedeva la messa in atto della manovra di Kristeller. Tale manovra, infatti, giustificata da particolari sutuazioni della partoriente, richiedeva l'esercizio di una pressione sul fondo dell'utero con conseguente impegno delle strutture osteoarticolari degli arti superiori che in alcuni casi diveniva non indifferente e prevedeva l'interessamento della colonna prevalentemente cervicale (4).

## RISULTATI

In corso di sorveglianza sanitaria, su 30 ostetriche di cui 18 di ruolo, di età media di 54 aa e 28 aa di A.L. e 12 a contratto con età media di 42 aa e 14 aa di A.L, solo le prime sono risultate affette da gravi ed invalidanti patologie a carico degli arti superiori e della colonna vertebrale (s. tunnel carpale 33%, artropatie a carico dell'articolazione scapolo omerale 22%, discopatie 33%, cervicoartrosi 39%, patologie osteoarticolari associate 28%) nel cui determinismo un ruolo rilevante va attribuito all'età media (54 aa.) unitamente alla mole di lavoro ed alle modalità di espletamento delle stesse. Interessante, infatti, notare nella fig. 1 come negli anni il numero totale dei parti sia progressivamente diminuito passando da 1657 del 1995 a 806 del 2006.

Altro dato rilevante e riportato nella Fig. 2, mette in evidenza oltre la costante diminuizione dei parti/anno anche l'andamento inversamente proporzionale della tipologia dei parti. Infatti, come emerge dal suddetto grafico grafico, dal 1995 al 2006 si registra una inversione di tendenza nella tipologia dei parti arrivando quasi ad un perfetto equilibrio nel 2006 tra parti vaginali e non.

**Figura 1**

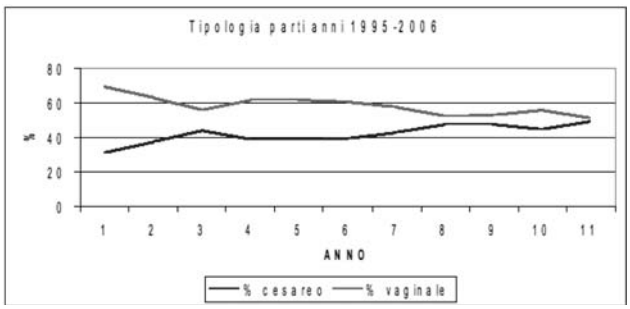



**Figura 2**

## CONCLUSIONI

I dati riportati ci hanno indotto a ipotizzare una correlazione tra quanto rilevato in corso di sorveglianza sanitaria e l'attività svolta prevalentemente nel primo ventennio di attività lavorativa.

Lo sforzo e l'impegno richiesti all'ostetrica possono essere annoverati infatti tra i rischi cui sono esposti particolari categorie di operatori sanitari e come tali vanno quindi analizzati in relazione al numero, al tipo (vaginale, cesareo) nonché all'epoca di svolgimento dell'attività. Analizzando in maniera più dettagliata le posizioni assunte dalle ostetriche nella pratica clinica durante l'assistenza al parto quali la posizione laterale e la litotomica semplice e/o esagerata (Mac Roberts) si è osservato che in entrambi i casi viene richiesto un impegno particolare della colonna cervico-dorsale (2). Da non dimenticare che spesso a queste manovre se ne aggiungevano altre tipo la Kresteller che proprio per le implicazioni che questa poteva arrecare sia al nascituro che all'operatore è sconsigliata dalle attuali linee guida della clinica ostetrica (4).

Tali atteggiamenti posturali possono senza dubbio essere responsabili delle patologie riscontrate nel campione testato tant'è vero che, come riferito dalle stesse ostetriche, le suddette patologie sembrano essersi stabilizzate negli anni recenti che coincidono di fatto con la diminuizione dei parti vaginali e l'aumento dei cesarei (fig 2.). Ciò può aver contribuito all'insorgenza delle patologie sopradette e di conseguenza alla formulazione di giudizi di idoneità con limitazione o di inidoneità totale. Da notare, altresì, che il personale non di ruolo, che ha una età inferiore e una minore anzianità lavorativa non fa registrare percentuali di patologie così rilevanti. In conclusione, per quanto sopra detto, non è da escludere che le patologie riscontrate nel gruppo delle ostetriche possano essere inquadrate tra le patologie lavoro-correlate.

## BIBLIOGRAFIA

1) Azienda USL 2. Linee Guida Diagnostica-terapeutica. Parto normale o fisiologico. Dicembre 1999. Cap. 8: Eventuali procedure di facilitazioni e/o gestione attiva del travaglio e del parto. Par. 8.2b: Nel II stadio del travaglio (periodo espulsivo).
2) Clinica Ostetrica e Ginecologica del Policlinico di Palermo.
3) L'ostetrica informa (Portale per le donne e le ostetriche). "Posizione materne durante il travaglio e il parto. Data: Giovedì, 28 dicembre. Argomento: Posizioni durante travaglio e parto.
4) AUCI M.A. (coordinatore corso di laurea in ostetricia Palermo); MARELLA F. (Torino), LOPRESTI E. (Presidente Collegio Ostetrici Palermo): "L'Attività dell'ostetrica nella pratica clinica, durante l'assistenza alla donna gravida nel travaglio, nell'espletamento parto e nell'assistenza agli interventi ginecologici. Posture atteggiamenti e tempi di esposizione."
5) Enkin M., Keirse M., Charmers I.: "L'efficacia delle procedure di Assistenza alla gravidanza e al parto", red. Ed. 1996.

**P-08**

# PREVALENZA E FATTORI DI RISCHIO DELL'INCONTINENZA URINARIA NELLE LAVORATRICI DEL SETTORE ALBERGHIERO

L. Fontana[1,2], G. Falconi[3], T. Di Martino[1], I. Iavicoli[1]

*[1] Istituto di Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma*
*[2] Dipartimento di Medicina del Lavoro, Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro, Monte Porzio Catone (Roma)*
*[3] Reparto e Servizio di Ostetricia e Ginecologia, Azienda ULSS n° 3 Regione Veneto, Bassano del Grappa (Vi)*

**Corrispondenza:** Iavicoli Ivo, Istituto di Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Largo Francesco Vito 1, 00168 Roma - Indirizzo e-mail: iavicoli.ivo@rm.unicatt.it

**RIASSUNTO.** L'International Continence Society definisce l'incontinenza urinaria (IU) come "una condizione, oggettivamente dimostrabile, in cui la perdita involontaria di urine rappresenta un importante problema sociale ed igienico". Questa condizione fisiopatologica può essere classificata in tre forme principali: incontinenza da urgenza minzionale, incontinenza da sforzo ed incontinenza mista. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di indagare la prevalenza dell'IU in un gruppo di lavoratrici di una struttura alberghiera. A tutte le lavoratrici è stato somministrato l'International Consultation on Incontinence Questionnaire Urinary Incontinence nella sua forma breve (ICIQ-UI Short Form) e sono state raccolte informazioni relative all'età, all'indice di massa corporea, al numero di parti vaginali e cesarei. I risultati mostrano una prevalenza dell'IU decisamente maggiore nelle cameriere ai piani rispetto alle videoterminaliste e sembrano suggerire l'ipotesi che la movimentazione manuale dei carichi rappresenti un possibile fattore di rischio occupazionale per l'IU.

**Parole chiave:** incontinenza urinaria, movimentazione manuale dei carichi, fattori di rischio.

***PREVALENCE AND RISK FACTORS OF URINARY INCONTINENCE IN FEMALE WORKERS OF HOTELS***

***ABSTRACT.*** *The International Continence Society defines urinary incontinence (UI) as "a condition in which involuntary loss of urine is a social or hygienic problem and is objectively demonstrable". There are three different forms of UI: stress urinary incontinence, urge urinary incontinence and mixed incontinence. The aim of this study was to investigate the prevalence of UI in a group of female workers in the hotel sector. The International Consultation on Incontinence Questionnaire Urinary Incontinence short form (ICIQ-UI Short Form) was administered to all female workers and data were collected about age, body mass index, number of vaginal and Caesarean delivery. Results showed a prevalence of UI widely bigger in the plans waitress than in video display terminal workers and suggest the hypothesis that manual handling of loads representing a possible occupational risk for UI.*

***Key words:*** *urinary incontinence, manual handling of loads, risk factors.*

## INTRODUZIONE

L'International Continence Society definisce l'incontinenza urinaria (IU) come "una condizione, oggettivamente dimostrabile, in cui la perdita involontaria di urine rappresenta un importante problema sociale ed igienico". Sebbene l'IU non rappresenti una minaccia per la vita dell'uomo, i suoi sintomi influenzano negativamente lo stato di benessere fisico, psicologico e sociale riducendo drasticamente la qualità della vita (1). L'IU si presenta più frequentemente nelle donne e l'incidenza tende ad aumentare con l'età. L'IU può essere classificata in tre forme: incontinenza da urgenza minzionale, incontinenza da sforzo ed incontinenza mista (2).

L'incontinenza da urgenza è associata ad uno stimolo minzionale incontrollabile e può essere la conseguenza di un'eccessiva attività del muscolo detrusore della vescica, di un'ipersensibilità del muscolo detrusore o dell'urotelio e di un'inefficiente attività di coordinazione tra il muscolo detrusore e gli sfinteri vescicali. L'incontinenza da sforzo si accompagna invece ad un improvviso aumento della pressione intra addominale ed è connessa ad una disfunzione degli sfinteri vescicali. L'incontinenza mista è una forma di IU in cui sono presenti i meccanismi fisiopatologici descritti per la forma da urgenza minzionale e per quella da sforzo (2).

In letteratura sono presenti numerosi studi epidemiologici che hanno evidenziato l'esistenza di fattori di rischio per l'IU. L'età, il numero di parti vaginali, un indice di massa corporea elevato, interventi di chirurgia ginecologica e/o ostetrica ed infezioni urinarie sono associati ad un rischio maggiore di IU nelle donne (3,4). Recentemente la comunità scientifica ha mostrato interesse nei confronti dei potenziali fattori di rischio occupazionali per l'IU studiandone la prevalenza in diverse categorie professionali (insegnanti, infermiere, personale accademico, operaie) (5,6).

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di indagare la prevalenza dell'IU in un gruppo di lavoratrici di una struttura alberghiera.

## MATERIALI E METODI

Le 50 lavoratrici arruolate nello studio svolgono mansioni specifiche differenti, 30 sono cameriere ai piani e 20 videoterminaliste. Alle lavoratrici è stato somministrato l'International Consultation on Incontinence Questionnaire Urinary Incontinence nella sua forma breve (ICIQ-UI Short Form).

L'ICIQ-UI è un questionario di facile somministrazione che viene utilizzato nella pratica clinica e nella ricerca. L'ICIQ-UI rappresenta uno strumento estremamente utile al fine di valutare i sintomi, la frequenza, la gravità e l'impatto sulla qualità della vita dell'IU (7).

Inoltre, nel corso dell'intervista sono state raccolte informazioni relative all'età, all'indice di massa corporea, al numero di parti vaginali e cesarei e agli interventi di chirurgia ginecologica e/o ostetrica.

## RISULTATI

I risultati sono riportati nella tabella I. Il 23.3% delle cameriere ai piani ha riferito perdite involontarie di urina mentre, nessuna delle videoterminaliste intervistate soffre di IU. La media del punteggio dell'ICQI-UI, nelle lavoratrici con incontinenza urinaria, è risultata di 10.2. I valori medi di età, indice di massa corporea e numero di parti vaginali e cesarei sono risultati superiori nelle cameriere ai piani rispetto alle videoterminaliste.

**Tabella I. Fattori di rischio, percentuale di incontinenza urinaria e punteggio ICQI-UI nelle cameriere ai piani e nelle videoterminaliste**

| Parametro di riferimento | Mansione specifica delle lavoratrici | |
|---|---|---|
| | Cameriere ai piani | Videoterminaliste |
| Età (anni) (M ± DS) | 42.6 ± 9.8 | 33.4 ± 8.5 |
| Indice di massa corporea (M ± DS) | 24.5 ± 2.6 | 21.6 ± 2.3 |
| Parti vaginali (M± DS) | 0.6 ± 0.8 | 0.3 ± 0,5 |
| Parti cesarei (M ± DS) | 0.4 ± 0.7 | 0.1 ± 0.4 |
| Lavoratrici che hanno riferito incontinenza urinaria (%) | 23.3 | 0 |
| Punteggio ICQI-UI ( M± DS) nelle lavoratrici con incontinenza urinaria | 10.2 ± 2.6 | - |

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Negli ultimi anni la comunità scientifica ha valutato i potenziali fattori di rischio per l'IU presenti negli ambienti di lavoro studiandone la prevalenza in diverse categorie professionali (insegnanti, infermiere, personale accademico, operaie). I risultati di questi studi mostrano che l'IU può essere associata ad alcuni aspetti dell'organizzazione del lavoro ed influenzata dallo svolgimento di mansioni specifiche che implicano la movimentazione manuale dei carichi (5,6).

I risultati del nostro studio evidenziano una prevalenza dell'IU significativamente maggiore nella categoria di lavoratrici che svolgono la mansione specifica di cameriere ai piani rispetto alle lavoratrici videoterminaliste.

I compiti lavorativi che le cameriere ai piani devono assolvere prevedono un impegno fisico decisamente superiore rispetto alle videoterminaliste. Sulla base di questa considerazione, è possibile ipotizzare che la differenza così ampia della prevalenza dell'incontinenza urinaria, osservata nei due gruppi, sia riconducibile alla movimentazione manuale dei carichi.

Questa spiegazione sarebbe sostenuta anche dall'analisi qualitativa dell'ICQI-UI. Infatti, tutte le lavoratrici che hanno riferito IU hanno indicato, alla domanda n° 6 (in che occasione le capita di avere delle perdite di urina?), di avere perdite involontarie di urina quando sono in movimento e/o durante l'esecuzione di attività fisica.

Tuttavia, è importante sottolineare che nelle cameriere ai piani i principali fattori di rischio (età, numero di parti vaginali, indice di massa corporea elevato) correlati all'insorgenza dell'IU presentano valori più elevati rispetto alle videoterminaliste.

In conclusione, i dati presentati in questo lavoro sembrerebbero suggerire l'ipotesi che la movimentazione manuale dei carichi rappresenti un possibile fattore di rischio occupazionale per l'IU. Tuttavia è necessario condurre ulteriori studi su questo argomento, sia per confermare il risultato da noi ottenuto, sia per indagare altri fattori di rischio, presenti nei diversi ambienti lavorativi, che possono essere associati all'incontinenza urinaria.

## BIBLIOGRAFIA

1) Abrams P., Blaivas JG., Stanton SL., Anderson JT., The standardisation of terminology of lower urinary tract function. Scand J Urol Nephrol; Suppl. 114:17 (1988)
2) Smith PP., McCrery RJ., Appell RA., Current trends in the evaluation and management of female urinary incontinence. CMAJ 175:1233-1240 (2006).
3) Peyrat L., Haillot O., Bruyere F., Boutin JM., Bertrand P., Lanson Y., Prevalence and risk factors of urinary incontinence in young and middle-aged women. BJU International 89:61-66 (2002).
4) Parazzini F., Chiaffarino F., Lavezzari M., Giambanco V., on behalf of VIVA Study Group, Risk factors for stress, urge or mixed urinary incontinence in Italy. BJOG 110:927-933 (2003).
5) Liao YM., Dougherty MC., Boyington AR., Lynn MR., Palmer MH., Developing and validating a Chinese instrument to measure lower urinary tract symptoms among employed women in Taiwan. Nurs Outlook 54:353-361 (2006).
6) Liao YM., Dougherty MC., Biemer PP., Liao CT., Palmer MH., Boyington AR., Connolly A. Factors related to lower urinary tract symptoms among a sample of employed women in Taipei. Neurourol Urodyn Epub ahead of print (2007).
7) Avery K., Donovan J., Peters TJ., Shaw C., Gotoh M., Abrams P., ICIQ: A brief and robust measure for evaluating the symptoms and impact of urinary incontinence. Neurourol Urodyn 23:322-330 (2004).

## P-09

# VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE IN CANTONIERI

[1]C. Giorgianni, [1]K. Trimboli, [2]G. Tanzariello, [1]G. Fontana,[1]S. Abbate, [1]S. Callipari,[1] G. Galtieri

*[1] Dipartimento di Medicina Sociale del Territorio Sezione di Medicina del Lavoro, Università degli Studi di Messina*
*[2] Policlinico universitario di Messina, UO di ORL*

**Corrispondenza:** Giorgianni Concetto - abbatec@unime.it

**RIASSUNTO.** L'attività del cantoniere risulta poco conosciuta. La valutazione del rischio evidenzia nel rumore e nelle vibrazioni gli inquinanti principali. Scopo del nostro lavoro è approfondire la conoscenza dei rischi lavorativi di tale mansione. Lo studio è stato condotto su un campione di 287 operai cantonieri.È stata effettuata una valutazione della esposizione a rumore dei lavoratori ed una valutazione biologica comprendente:

- Visita medica generale
- Visita ORL
- Esame audiometrico tonale
- Esame impedenzometrico.

L'esame audiometrico è stato condotto in cabina silente e riposo acustico di almeno 16 ore. Gli audiogrammi sono stati classificati secondo il metodo Merluzzi-Pira-Bosio.

Le valutazioni fonometriche hanno evidenziato, nei cantonieri esaminati, elevata esposizione a rumore con Lep d mediamente >90dB. La valutazione biologica ha evidenziato, in corso di visita generale, dati sovrapponibili a quelli di una popolazione omogenea per sesso ed età.

Lo studio audiometrico ha mostrato, nel 60% del campione, la presenza di traumi acustici da rumore. L'esame impedenzometrico ha confermato l'assenza di elementi trasmissivi nella quasi totalità del campione.

In conclusione possiamo affermare che il rischio rumore è un inquinante massivamente presente nell'attività lavorativa del cantoniere con evidenti danni sui lavoratori esposti.

**Parole chiave:** rumore, operai cantonieri, metodo Merluzzi-Pira-Bosio.

### *EVALUATION OF NOISE RISK IN ROADMEN*

***ABSTRACT.*** *The activity of roadman is not much knowed. The evalutation of the risk evidences the noise and vibrations as the principal polluter. The aim of our study is to go into the knowledge of the working risk of that job. The study was leaded on a sample of 287 roadmen.It was carried out an evalutation of noise exposure of the workers and a biologic evalutation that included:*

- *Medical check*
- *Othorhin.laryngoiatric examination*
- *Audiometric examination*
- *Impedenzometric examination.*

*The audiometric exam was conduced in a silent box and with a acoustic rest at least 16 h.*

*The audiometric test were classified in conformity with Merluzzi-Pira-Bosio method.*

*The phonometric evalutations point out, in roadmans examinated, hight exposure to noise with mean Lep d >90 db. Biological evalutation, through medical check, showed data similar with that of a general group homogeneous for age and sex.*

*Audiometric evalutation showed a noise acoustic trama in 60% of sample. Inpedenzometric exam confirmed the absence of trasmissive damage in almost whole sample.*

*In conclusion we can adfirm that noise is a strong factor for roadmen, with evident damage to exposed workers.*

***Key words:*** *noise, road man workers, Merluzzi-Pira-Bosio method*

## INTRODUZIONE

L'attività dei cantonieri risulta poco conosciuta e poco indagata. Nei pochi studi in letteratura (Sancini 2005) i rischi principali evidenziati sono rumore e vibrazioni.

Scopo del nostro lavoro è approfondire la conoscenza dei rischi lavorativi di tale mansione.

## MATERIALI E METODI

Sono stati esaminati i lavoratori cantonieri della provincia regionale di Messina.

La mansione comporta l'effettuazione di operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete stradale con l'utilizzo di strumenti vibranti (motosega, decespugliatore e bobcat).

Lo studio ha riguardato 287 lavoratori, di sesso maschile, con anzianità lavorativa media di 26 anni, età media 50 anni, tutti operanti come operai cantonieri dalla data di assunzione.

La valutazione biologica è stata effettuata con l'applicazione del seguente protocollo:

- Visita medica generale
- Visita ORL
- Esame audiometrico tonale
- Esame impedenzometrico.

L'esame audiometrico è stato condotto in cabina silente e riposo acustico di almeno 16 ore.

Gli audiogrammi sono stati classificati secondo il metodo Merluzzi-Pira-Bosio.(Linee guida SIMLII 2002)

La valutazione dell'esposizione a rumore è stata effettuata con un Fonometro integratore Bruel & Kjaer mod 2231 n. m. 1680279 unitamente a microfono mod. 4189 n. m. 2339363 e calibratore acustico Bruel & Kjaer mod 4230 n. m. 1690880. La strumentazione risulta regolarmente tarata presso il centro accreditato Brul & Kjaer Italia s.r.l. SIT- Servizio di taratura in Italia- Centro di taratura.71/E.

## RISULTATI

La tabella I riporta i valori di esposizione a rumore(Lep d) degli operatori suddivisi nelle varie mansioni del profilo lavorativo del cantoniere.

**Tabella I. Valori di esposizione a rumore (Lep,d)**

| MANSIONE | LEP, d (dB) |
|---|---|
| Autisti motocarro | 84.2 |
| Conduttori rullo vibrante | 84 |
| Conduttori bobcat | 87.2 |
| Conduttori finitrice | 87.6 |
| Addetti rifinitura manto stradale | 86.8 |
| Operatori motosega | 100.2 |
| Operatori al decespugliatore | 94.2 |
| Addetti stesura manto stradale | 93.4 |

I dati relativi all'indagine biologica hanno evidenziato per quanto attiene l'esame clinico dati sovrapponibili a quelli di una popolazione omogenea per sesso ed età non professionalmente esposta.

I risultati audiometrici valutati secondo il metodo Merluzzi-Bosio-Pira sono evidenziati in tab. II.

**Tabella II. Classificazione dei tracciati audiometrici**

| CLASSI | NUMERI | PERCENTUALI |
|---|---|---|
| 0-1 | 95 | 33% |
| 2 | 98 | 34% |
| 3 | 26 | 9% |
| 4 | 31 | 11% |
| 5 | 14 | 5% |
| 6 | 6 | 2% |
| 7 | 11 | 4% |
| 8 | 6 | 2% |
| 9 | = | 0% |

L'esame impedenzometrico ha confermato le risultanze dell'audiogramma tonale evidenziando per tutti i soggetti timpanogrammi di tipo A ad eccezione di n 15soggetti che mostravano timpanogrammi di tipo C con assenza di riflessi.

## CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

L'analisi complessiva dei dati ottenuti consente di affermare che:

- il rumore rappresenta l'inquinante e contestualmente il rischio più importante;
- che l'esposizione al rumore ha evidenziato nel nostro campione danno acustico da rumore.

I dati relativi all'inquinamento ambientale confermano i valori riscontrati in altre attività similari alla nostra.

Marcuzzo (2004) e Neitrel (2002) hanno evidenziato, negli operatori forestali, un rischio da rumore che ha causato nel gruppo di lavoratori esaminati importanti danni da rumore.

L'alta percentuale di danni riscontrati, superiore alla percentuale attesa secondo la norma ISO1999/1990, a nostro giudizio è rapportabile al fatto che l'utilizzo di attrezzature rumorose è discontinuo nel corso della giornata lavorativa ed è presumibile che gli stessi operai non utilizzano con continuità i dispositivi di protezione individuale, pertanto appare necessario per questi lavoratori una pressante azione di informazione e formazione.

## BIBLIOGRAFIA

Crutchfield CD, Sparks ST. Effects of noise and vibration on farm workers. Occup Med. 1991 Jul-Sep; 6(3):355-69.

Hamernik RP, Ahroon WA, Davis RI, Axelsson A. Noise and vibration interactions: effects on hearing. J Acoust Soc Am. 1989 Dec;86(6):2129-37.

Iki M, Kurumatani N, Moriyama T, Ogata A. Vibration-induced white finger and audiority susceptibility to noise exposure. Kurume Med J. 1990;37 Suppl: S33-44.

Sancini A, Sacchi L., Monti C. Tomei G. Valutazione dei rischi in una mansione atipica: cantonieri. VI° giornata romana di Medicina del Lavoro "Antonello Spinazzola".26 Febbraio 2005.

Nataletti P. Valutazione del rumore nelle attività lavorative; la funzione delle banche dati. dBA 98" Dal rumore ai rischi fisici". 1998 da 171 a 182.

Marzocco g, Gaiardo A, Lai A, Clonfero E. Valutazione del danno da rumore in addetti al lavoro forestale. G Ital Med Lav Erg 2004; 26:4 Suppl da 284 a 285.

Neitzel R, Yost M. task-based assessment of occuopational vibration and noise exposures in forestry workers. Am Ind Hyg Ass J, 63(5), 617-626,2002.
Società Italia di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale. Linee guida per la prevenzione dei danni uditivi da rumore in ambiente di lavoro. Atti del congresso Nazionale "Presentazione delle linee guida tematiche per l'attività dei medici del lavoro", Torino, 27-28 Maggio 2002.
ISO 1999/1990 Acoustic Determination of Occupational Noise Exposure and Estimation of Noise Induced Hearing Impairtment, International organization for Standarditation, Genere, 1990

**P-10**

## PREVALENZA DI SINTOMI ALLERGICI DI ORIGINE PROFESSIONALE NEI PANIFICATORI DI VERONA

M. Olivieri, C.A. Biscardo, T. Delli, I. Corrà, A. Riolfi, L. Perbellini

*Medicina del Lavoro - Dipartimento di Medicina e Sanità Pubblica, Università di Verona*

**Corrispondenza:** mario.olivieri@azosp.vr.it - Mario Olivieri, Medicina del Lavoro Policlinico "G. Rossi" Piazza L.A. Scuro 10 - 37134 Verona

**RIASSUNTO.**

Scopo dello studio è stato valutare la prevalenza di sintomi respiratori e cutanei tra i panificatori di Verona. Sono stati predisposti due questionari standardizzati, uno clinico compilato dai dipendenti ed uno sulle caratteristiche dell'ambiente lavorativo compilato dal datore di lavoro. Sono stati coinvolti 613 lavoratori di cui 401 panettieri e 212 addetti alla vendita in 152 panifici. I risultati mostrano una prevalenza dei sintomi variabile a seconda della diversa attività lavorativa. Negli addetti alla produzione, il 29,2% riferiva sintomi nasali, il 13,2% sintomi oculari, mentre tosse, respiro corto, costrizione toracica e sibili respiratori erano riportati rispettivamente nel 8,7%, 7%, 4.5% e 6.2% dei casi e prurito/bruciore cutaneo ed arrossamento rispettivamente nel 9.7% e 8.5%. Significativamente inferiore la prevalenza dei suddetti sintomi, ad eccezione dell'arrossamento cutaneo, negli addetti alla vendita. Nei lavoratori esposti a farina, la comparsa di sintomi oculari-nasali correla significativamente con la storia familiare e/o personale di atopia (p=0.001). Il giudizio di polverosità dell'aria correla con l'insorgenza dei sintomi oculari-nasali e respiratori (p=0.001), mentre il grado di imbrattamento cutaneo e dei vestiti correla con la comparsa di screpolature e/o croste cutanee (p=0.01). Lo studio conferma l'elevata prevalenza di sintomi allergici nei panificatori e l'opportunità di eseguire accertamenti clinici.

**Parole chiave:** allergia professionale; farine; panificatori.

***PREVALENCE OF OCCUPATIONAL ALLERGIC SYMPTOMS AMONG BAKERS OF VERONA***

***ABSTRACT.*** *The aim of the study is to evaluate the prevalence of respiratory and skin symptoms among bakers in the district of Verona by means of two standardized questionnaires, a clinical one administered to the bakeries employees, either directly exposed to flour dust or not exposed, and one concerning the characteristics of the bakery environment.*

*The study involved 613 bakery workers, 401 bakers and 212 sales personnel employed in 152 bakeries. Bakers exposed to flour dust reported nasal symptoms in 29.2% of cases, ocular symptoms in 13.2%, cough, shortness of breath, chest tightness, wheezing respectively in 8,7%, 7%, 4.5% 6.2% of cases, itch and skin burning with paleness respectively in 9.7% and 8.5%. A significantly lower prevalence of these symptoms, except skin paleness, was reported among the sales personnel. In bakers, a significant correlation was found between ocular-nasal and respiratory symptoms and family or self-reported history of atopy (p=0.001). Reported flour dust air pollution at the workplace correlated with occupational ocular-nasal and respiratory symptoms (p=0.001). Flour dust on skin and clothes correlated with crusts and excoriations (p=0.01). Our study confirms the high prevalence of allergic symptoms among bakers and the need of clinical assessment.*

***Key words:*** *bakers; flour dust; occupational allergy.*

Nonostante l'allergia professionale alle farine di cereali nei panificatori sia nota da tempo, mancano tuttavia, almeno in Italia, studi recenti che ne valutino la prevalenza nei lavoratori esposti. Scopo del nostro lavoro è stato quello di stimare la prevalenza di sintomi respiratori e cutanei durante l'attività lavorativa tra i panificatori della Provincia di Verona. Dopo un incontro con l'Associazione dei Panificatori Veronesi in cui sono state spiegate le finalità dello studio, sono stati predisposti due distinti questionari standardizzati, uno clinico da compilarsi dai dipendenti dei panifici ed uno sulle caratteristiche espositive nell'ambiente di lavoro compilato dal datore di lavoro. Il questionario clinico è stato somministrato sia agli addetti alla produzione direttamente esposti alle farine che agli addetti alla vendita. In esso venivano valutate la storia espositiva, le mansioni svolte, le tipologie di farine utilizzate; l'atopia familiare e personale; la comparsa di sintomi respiratori e cutanei, durante l'attività lavorativa. Il questionario sulle caratteristiche dell'ambiente di lavoro è stato compilato invece dal proprietario del panificio.

Sono stati contattati 195 panifici ed hanno accettato di partecipare 152 panifici pari al 78% del campione selezionato, per un totale di 665 lavoratori dipendenti. Di questi 613 (pari al 92% del campione) hanno risposto al questionario di cui 401 addetti all'attività di laboratorio (298 M; 103 F) e 212 addetti alla vendita (22 M; 190 F). Il tasso di risposta sia dei panifici che dei lavoratori è risultato essere rappresentativo del campione indagato.

### ANALISI STATISTICA

L'analisi statistica è stata condotta utilizzando il programma statistico STATA. Per studiare l'associazione tra la prevalenza dei sintomi e tipo di attività svolta nel panificio sono state calcolate delle tabelle di contingenza per ciascuna variabile dicotomica (presenza/assenza del sintomo) incrociandola con il tipo di attività esercitata (laboratorio/vendita) e testando la differenza riscontrata tra le proporzioni attraverso il test esatto di Fisher a due code.

### RISULTATI

L'età media è risultata superiore nei maschi rispetto alle femmine (40,7 vs 37,0 anni). La familiarità per malattie allergiche è stata riferita da circa il 30% dei lavoratori, senza differenze significative tra i due sessi. Anche la storia personale per malattie allergiche non differiva nei due sessi essendo riferita da circa il 20% dei rispondenti (20,9% M e 19,1% F).

L'abitudine al fumo è risultata invece significativamente maggiore nei maschi rispetto alle femmine (32,1% vs 24,2%; p<0,001). Il sesso differisce inoltre per il tipo di mansione, in quanto i maschi svolgono attività di laboratorio quasi nella totalità dei casi (298 su 320 addetti alla panificazione) mentre le femmine svolgono prevalentemente attività di vendita (190 su 293 commessi).

I risultati mostrano una maggiore prevalenza di sintomi tra i panificatori rispetto agli addetti alle vendite (Tabella I) con un coinvolgimento

**Tabella I. Prevalenza di sintomi nasali, oculari,respiratori e cutanei sul lavoro nell'intero campione di panificatori (produzione e vendita)**

| | ATTIVITA' DI LABORATORIO (n°401) | | ATTIVITA' DI VENDITA (n° 212) | | TOTALE (n°613) | | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Accessi di tosse | 35 | 8,7% | 9 | 4,3 | 44 | 7,2 | 0,048 |
| Sibili respiratori | 25 | 6,2% | 2 | 0,9% | 27 | 4,4% | 0,001 |
| Costrizione toracica | 18 | 4,5% | 2 | 0,9% | 20 | 3,3% | 0,017 |
| Respiro corto | 28 | 7,0% | 5 | 2,4% | 33 | 5,3% | 0,015 |
| Sintomi nasali | 117 | 29,2% | 30 | 14,2% | 147 | 24,0% | 0,001 |
| Sintomi oculari | 53 | 13,2% | 15 | 7,1% | 68 | 11,1% | 0,022 |
| Arrossamento cutaneo | 34 | 8,5% | 10 | 4,7% | 44 | 7,2% | *N.S.* |
| Prurito e/o bruciore cutaneo | 39 | 9,7% | 10 | 4,7% | 49 | 8,0% | 0,029 |
| Screpolature e/o croste | 23 | 5,7% | 8 | 3,8% | 31 | 5,1% | *N.S.* |

**Tabella II. Atopia familiare e personale e sintomi occupazionali nei 401 panettieri**

| | Familiarità atopica | p | Atopia personale | p |
|---|---|---|---|---|
| Sintomi nasali | 59 (50.4%) | 0.001 | 58. (49.5%) | 0.001 |
| Sintomi oculari | 28 (52.8%) | 0.001 | 26 (49%) | 0.001 |
| Sibili respiratori | 16 (64%) | 0.001 | 16 (64%) | 0.001 |
| Respiro corto | 14 (50%) | 0.03 | 19(67.8%) | 0.001 |
| Screpolature/croste | 13 (56.5%) | 0.008 | 17 (73.9%) | 0.001 |

**Tabella III. Riferita polverosità nell'ambiente lavorativo e sintomi occupazionali nei 401 panettieri**

| Giudizio polverosità | Sintomi nasali | p | Sintomi oculari | p | Sibili respiratori | p | Respiro corto | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lieve | 58 (49,5%) | 0.001 | 22 (24,2%) | 0.001 | 11 (44%) | 0.006 | 9 (32,1%) | 0.001 |
| Moderata o grave | 59 (50,4%) | 0.001 | 31 (58,4%) | 0.001 | 14 (56%) | 0. 006 | 19 (67,8%) | 0.001 |

sovrapponibile per quanto concerne gli organi bersaglio dell'esposizione professionale (naso,occhi, vie respiratorie e cute). Gli addetti alla produzione, infatti, presentano con maggior frequenza sintomi nasali (naso che cola, chiuso, accessi di starnuti) nel 29.2% dei casi, risultato di maggior rilievo rispetto alla letteratura (1); il 13,2% presenta sintomi oculari (prurito agli occhi, lacrimazione), mentre tosse, respiro corto, costrizione toracica e sibili respiratori interessava rispettivamente l'8,7%, 7%, 4.5% e 6.2% dei lavoratori analogamente a quanto riportato da altri Autori (1,2,3,4). Il prurito/bruciore e l'arrossamento cutaneo compaiono rispettivamente nel 9.7% e 8.5%, come già evidenziato in altri studi (2) che hanno utilizzato come strumento di indagine questionari simili al nostro. Significativamente inferiore, tranne che per l'arrossamento cutaneo, la prevalenza dei suddetti sintomi negli addetti alla vendita.

Riguardo l'analisi dei possibili fattori di rischio di comparsa di sintomi occupazionali, nei lavoratori esposti a farina di frumento, la comparsa di rinorrea, ostruzione nasale, starnutazione, prurito agli occhi, lacrimazione, sibili respiratori, ad eccezione della costrizione toracica, è risultata significativamente correlata con la familiarità per malattie allergiche e una anamnesi personale di atopia (test esatto di Fisher a due code p=0.001) a conferma di quanto riportato in letteratura (5;6;7;8) (v. Tabella II).

La polverosità ambientale del panificio, riferita dal lavoratore come dispersione di farina nell'aria, correla significativamente con la comparsa dei sintomi oculari, nasali e respiratori indagati (p=0.001) (Tabella III), mentre il giudizio sul grado di imbrattamento della pelle e dei vestiti, correla significativamente con la comparsa di screpolature e/o croste sulla pelle (p=0.01).

Per quanto riguarda la comparsa di tosse sul lavoro, è stata evidenziata un'associazione statisticamente significativa fra l'abitudine al fumo di sigaretta, attuale o pregressa, (p=0.001), in accordo con i dati della letteratura (8).

## CONCLUSIONI

Il nostro studio evidenzia che l'esposizione professionale a polvere di frumento comporta una maggiore prevalenza di sintomi respiratori, oculari e nasali rispetto a lavoratori non direttamente esposti nell'ambiente di lavoro. L'elevata prevalenza di sintomi nasali, respiratori e cutanei durante l'attività lavorativa è in accordo con i dati della letteratura scientifica internazionale (5,6,7) e giustifica l'opportunità di eseguire accertamenti finalizzati alla diagnosi clinica di queste patologie professionali.

## BIBLIOGRAFIA

1) Musk AW, Venables KM, Crook B, Nunn AJ, Hawkins R, Crook GDW, Graneek BJ, Tee RD, Farrer N, Johnson DA, Gordon DJ, Darbyshire JH, Newman Taylor AJ.: Respiratory symptoms, lung function, and sensitisation to flour in a British bakery. Br J Ind Med 46: 636-642, 1989
2) Cullinan P, Cook A, P, Lowson D, Nieuwenhuijsen MJ, Sandiford C, Tee RD, Venables KM, McDonald JD, Newman Taylor AJ.: Work related symptoms, sensitisation, and estimated exposure in workers not previously exposed to flour. Occup Environ Med; 51: 579-583, 1994
3) Houba R, Heederik D, Doekes G, van Run P.: Exposure-sensitization relationship for α-Amylase allergens in the baking industry. Am J Respir Crit Care Med 154: 130-136, 1996
4) Bohadana AB, Massin N, Wild P, Kolopp M-N, Toamain J-P.: Respiratory symptoms and airway responsiveness in apparently healthy workers exposed to flour dust. Eur Respir J 7 1070-1076, 1994
5) Baur X.: Baker's asthma: causes and prevention. Int Arch Occup Environ Health 72: 292-296, 1999
6) Baur X, Degens PO, Sander I.: Baker's asthma: still among the most frequent occupational respiratory disorders. J Allergy Clin Immunol 102: 984-997, 1998
7) Houba R, Heederik D, Doekes G.: Wheat sensitization and work-related symptomos in the baking industry are preventable. Am J Respir Crit Care Med 158: 1499-1503, 1998
8) De Zotti R, Larese F, Bovenzi M, Negro C, Molinari S.: Allergic airway disease in Italian bakers and pastry makers. Occup Environ Med 51: 548-552, 1994

**P-11**

# MALATTIE PROFESSIONALI SEGNALATE E RICONOSCIUTE IN EDILIZIA

M. Bresciani[1], M. M. Riva[1], M. Giorgi[1], L. Ghezzi[2], C. Sidoti[2], G. Mosconi[1]

*[1] Unità Operativa Ospedaliera di Medicina del Lavoro - Azienda Ospedaliera Ospedali Riuniti di Bergamo*
*[2] Direzione INAIL - Bergamo*

**Corrispondenza:** Monica Bresciani - Unità Operativa Ospedaliera di Medicina del Lavoro - Azienda Ospedaliera Ospedali Riuniti di Bergamo, Largo Barozzi, 1 - 24128 Bergamo, Italy - Tel. 035-269.190, E-mail: monica.bresciani@alice.it

**RIASSUNTO.** Lo scopo del presente studio è la valutazione dell'esito di 302 pratiche di segnalazione di malattia professionale in lavoratori edili, inviate dalla UOOML degli Ospedali Riuniti di Bergamo all'INAIL nel periodo 2000-2005. Il 41,3% delle segnalazioni è stato riconosciuto. Del restante 58,7% non riconosciuto, il 40,9% è stato respinto per carenza o assenza della documentazione acquisita, il 59,1% per non aderenza ai criteri medico-legali. Analizzando le singole tecnopatie è emerso, come dato di rilievo, un incremento di patologie muscoloscheletriche per cui, ancora oggi, esistono difficoltà sia nell'inquadramento diagnostico che nel riconoscimento assicurativo. L'analisi dei risultati mette in evidenza la possibilità di aumentare l'efficacia e l'appropriatezza delle segnalazioni e dei riconoscimenti, in particolare delle patologie muscoloscheletriche, migliorando sia i flussi informativi fra i due enti sia l'informazione dei lavoratori e delle imprese.

**Parole chiave:** malattie professionali, edilizia.

***DIAGNOSIS AND INSURANCE COMPENSATION OF OCCUPATIONAL DISEASES IN CONSTRUCTION INDUSTRY***

***ABSTRACT.*** *The aim of this study is to evaluate the outcome of 302 occupational diseases in building workers detected by UOOML Ospedali Riuniti of Bergamo and notified to INAIL from 2000 to 2005. The 41,3% of cases were accepted as work-related. Among remaining cases (58,7%), INAIL rejected 40,9% for lack or absence of documentation, 59,1% for no adhesion to legal medicine criteria. By analysis of occupational diseases detected in the last 5 years, we found an increase of muscle-skeletal disorders, for which, now, diagnostic procedure and insurance evaluation are difficult. This work shows a wide gap between reported occupational diseases of buildings workers and compensation given by INAIL. These results underlines the need of comparison among involved institutions in order to standardize statistical and diagnostic instruments.*

***Key words:*** *notified occupational diseases, construction industry.*

## INTRODUZIONE

I mutamenti a carico dei cicli tecnologici, l'introduzione di nuove materie prime e, non ultimo, il perfezionamento dei protocolli di sorveglianza sanitaria applicati al settore edile, hanno permesso, nel corso degli ultimi 10 anni, il miglioramento delle condizioni di lavoro e di salute delle maestranze.

Tuttavia la prevalenza e l'incidenza delle malattie professionali nel settore rimangono ancor oggi elevate.

Giunti ad una discreta conoscenza delle problematiche relative alla valutazione del rischio, alla sorveglianza sanitaria ed alla prevenzione delle malattie professionali in edilizia, come testimoniato dalla prossima pubblicazione delle Linee Guida di settore da parte della SIMLII, occorre adesso attuare iniziative che portino i lavoratori affetti da patologie professionali ad ottenere i giusti riconoscimenti.

Il presente studio, realizzato dall'Unità Operativa Ospedaliera di Medicina del Lavoro degli Ospedali Riuniti di Bergamo (UOOML) e dall'INAIL di Bergamo, si pone pertanto l'obiettivo di analizzare l'esito assicurativo delle segnalazioni di malattia professionale di lavoratori del settore edile, effettuate nel periodo 2000-2005.

La valutazione dei risultati è punto di partenza per un confronto fra i due enti con l'obiettivo di migliorare l'efficacia e l'appropriatezza sia delle segnalazioni di tecnopatia sia dei riconoscimenti.

## MATERIALI E METODI

La consultazione del Registro delle malattie professionali della UOOML degli Ospedali Riuniti di Bergamo ha permesso l'estrapolazione di 302 segnalazioni di tecnopatie in lavoratori edili che avevano avuto accesso agli ambulatori della stessa UOOML dal 2000 al 2005, per valutazioni finalizzate all'espressione del giudizio di idoneità alla mansione specifica o ad accertamenti diagnostici di II livello.

Successivamente, grazie alla collaborazione del Direttivo INAIL di Bergamo, è stato analizzato l'esito di tali pratiche presso il medesimo istituto assicurativo.

Lo studio non ha tenuto conto delle segnalazioni di patologia neoplastica lavoro-correlata poiché, già da qualche anno, la gestione dei dati relativi alle suddette tecnopatie avviene attraverso database specifici (Registro Mesoteliomi e Registro Tumori).

## RISULTATI

Le 302 segnalazioni di patologia professionale sono così distribuite: 222 ipoacusie da rumore, 34 patologie muscoloscheletriche, 31 dermopatie, 7 angioneurosi da strumenti vibranti, 5 tecnopatie respiratorie, 3 patologie pleuriche benigne amianto-correlate (Figura 1).

Dal campione considerato sono state escluse 54 segnalazioni, per le quali non è stata possibile un'identificazione univoca del Paziente a causa della non uniformità dei criteri di segnalazione ed archiviazione utilizzati per elaborare i database specifici dai due enti coinvolti (UOOML ed INAIL di Bergamo).

Per il 9,3% (12 ipoacusie da rumore, 4 malattie muscoloscheletriche, 6 dermopatie, 1 angioneurosi da strumenti vibranti) dei restanti 248 casi, l'INAIL ha provveduto ad archiviazione della pratica poiché i lavoratori non hanno rilasciato il consenso a procedere.

Del restante campione incluso nello studio (225 segnalazioni al netto dei casi per i quali si è registrata la mancanza di volontà dei lavoratori alla trattazione e di quelli non classificabili per carenza di dati), l'INAIL ha riconosciuto l'eziologia professionale a 93 patologie (41,3%), respingendo le restanti 132 (58,7%) (Figure 2-3).

Analizzando le ragioni che hanno determinato la ricusazione delle 132 pratiche comprese nel campione, è emerso che la segnalazione è stata respinta nel 59,1% dei casi (78) per "mancata aderenza ai criteri medico-legali", ossia l'Istituto assicurativo non ha ritenuto sufficiente o adeguata l'esposizione a fattori di rischio per l'insorgenza della tecnopatia professionale in questione; nel 40,9% (54 casi) per carenza o assenza della documentazione fornita dalle Aziende o dai lavoratori.

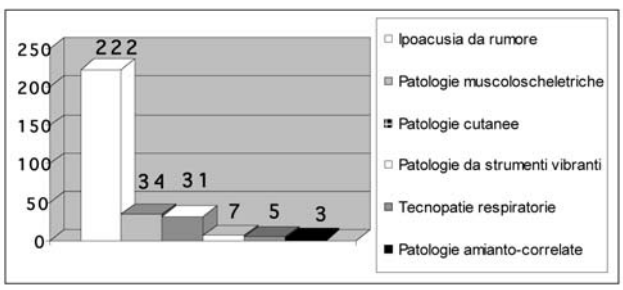



**Figura 1. Distribuzione, per tipologia di patologia, delle segnalazioni effettuate dalla UOOML degli OORR di Bergamo nel periodo 2000-2005 in lavoratori edili**

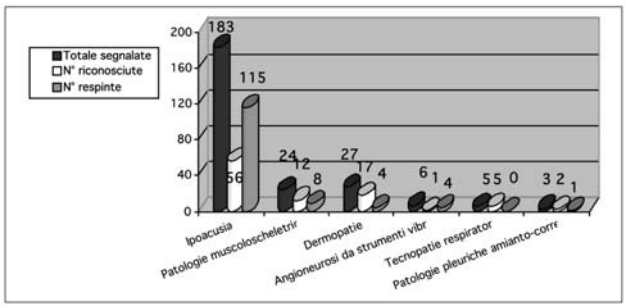



**Figura 2. Distribuzione, per patologia, dell'esito assicurativo delle segnalazioni effettuate**

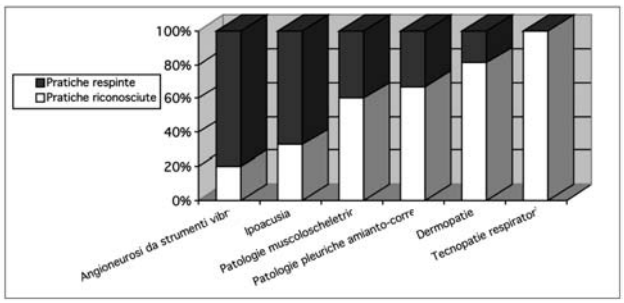



**Figura 3. Percentuale di patologie riconosciute dall'INAIL sul totale delle segnalate**

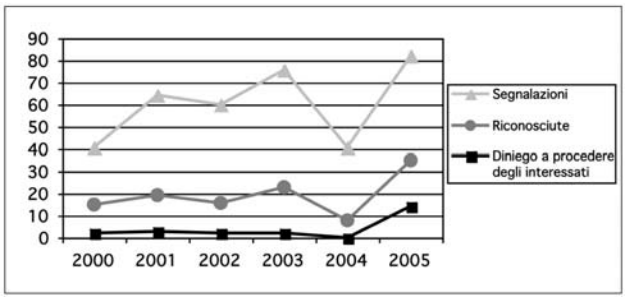



**Figura 4 Distribuzione, per anno, delle segnalazioni considerate**

Considerando l'andamento delle segnalazioni di patologia lavoro-correlata negli anni (Figura 4), emerge che i casi di tecnopatia hanno un trend in crescita, che si accompagna ad un analogo andamento dei riconoscimenti INAIL.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Scopo del presente lavoro è quello di migliorare la collaborazione tra la UOOML della AO Ospedali Riuniti e l'INAIL di Bergamo. I due enti hanno pertanto deciso di analizzare la presente casistica per mettere in evidenza le criticità.

Il fatto che per 54 dei 302 casi di malattia professionale non sia stato possibile confrontare i dati della UOOML con quelli dell'INAIL rende innanzitutto prioritario l'impegno ad uniformare i sistemi di segnalazione e di archiviazione.

Per quanto riguarda l'elevato numero di pratiche di segnalazione interrotte per diniego a procedere degli interessati (9,3% del totale), riteniamo che, oltre a ragioni di ordine culturale caratteristiche dei lavoratori del settore che frequentemente tendono a sottovalutare le proprie condizioni di salute, le ragioni di questo comportamento possono ritrovarsi nella scarsa informazione dell'interessato circa i benefici derivanti dal riconoscimento di malattia professionale, siano essi di natura economica che di tutela del posto di lavoro (per es. per idoneità con limitazioni), nel timore di un licenziamento o derivanti dal ruolo che essi rivestono nella realtà aziendale (frequenti i casi di titolari o soci-lavoratori). Su questo fronte, gli autori ritengono quindi prioritarie azioni finalizzate al miglioramento della informazione sia dei lavoratori sia delle imprese.

Considerando infine il rapporto tra i casi riconosciuti sul totale di quelli segnalati per singola patologia, sebbene si tratti di numeri tra loro

difficilmente confrontabili a causa della differente prevalenza, si osserva che le tecnopatie respiratorie sono le più frequentemente riconosciute (5 su 5, 100%), seguite dalle patologie pleuriche benigne amianto-correlate (2 su 3, 66,6%), dalle dermopatie (17 su 27, 63%), dalle patologie muscoloscheletriche (12 su 24, 50%), dalle ipoacusie (56 su 183, 30,6%) ed infine dalle patologie da strumenti vibranti (1 su 5, 20%).

Dai risultati emerge che di tutte le tecnopatie, la categoria che ha fatto registrare il maggior incremento di segnalazioni nel corso degli anni, è risultata essere la patologia muscoloscheletrica (da 0 segnalazioni nel 2000 a 13 segnalazioni nel 2005). Questo ha spinto i due enti a programmare uno studio finalizzato alla valutazione del rischio ergonomico in cantiere che consentirà di migliorare le conoscenze sull'esposizione e quindi di migliorare la qualità delle segnalazioni e dei riconoscimenti.

### BIBLIOGRAFIA

1) Mosconi G, Boleri D, Mandelli G, Prandi E, Belotti L. Le malattie da lavoro in edilizia. Med Lav 2003; 94, 3: 296-311.
2) Pavesi G et al. Le malattie professionali sono sottostimate in edilizia? G Ital Med Lav Erg 2006; 28:3, Suppl: 70-71.
3) Istituto Nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul Lavoro. Rapporto annuale 2006. Roma, INAIL 2007.
4) D'Amico F, Mochi S, Salvati A. Le malattie professionali in Italia: Evoluzione storica, tendenze in atto e prospettive future. Rivista degli infortuni e delle malattie professionali. Aprile 2002; fasc. 1-2: 119-134.
5) Riva MM, Pavesi G, Bancone C, Silva G, Mosconi G: Incidenza delle malattie professionali in edilizia. Il ruolo della prevenzione. G Ital Med Lav Erg 2006; 28: 351-352.
6) Mosconi G, Riva MM, Pavesi G, Bancone C, Ramenghi D, Simat D, Bettineschi O, Magno D. "Considerazioni sull'efficacia della sorveglianza sanitaria periodica di lavoratori edili visitati presso il CPT di Bergamo". Atti del convegno nazionale " Ricerca e dimostrazione formale delle basi scientifiche delle prove di efficacia in medicina del lavoro" – G Ital Med Lav Erg 2006; 28 (suppl.); 196-202.

## P-12

# INCIDENZA DELLA DISFONIA NEL PERSONALE DOCENTE DELLA SCUOLA

*S. Bellia, *L. Serafino, *N. Luca, **E. Farruggia, *M. Bellia

**Dipartimento Med. Int. Pat. Sist. - Sezione di Medicina del Lavoro - Università degli Studi di Catania*
*** Servizio di Medicina del Lavoro - A.O. Garibaldi - Catania*

**RIASSUNTO.** Per alcune categorie di persone la voce rappresenta un vero e proprio strumento di lavoro. Attori, insegnanti, cantanti sono solo alcune delle categorie di lavoratori che senza la voce non potrebbero svolgere il proprio mestiere.

Per valutare la diffusione della disfonia e le sue eventuali cause in questa classe di lavoratori, agli insegnanti di alcune scuole della città di Catania è stato somministrato uno specifico questionario. Un apposito database è stato successivamente predisposto per l'analisi statistica delle risposte ottenute.

Dall'analisi statistica delle risposte emerge che il fenomeno è maggiormente presente nel sesso femminile, 48% contro il 30% dei docenti di sesso maschile.

La disfonia si presenta prevalentemente alla fine della giornata lavorativa e permane per tutto l'anno scolastico, migliorando nel periodo estivo, a dimostrazione dell'importanza dell'attività svolta nella sua patogenesi. Un dato rilevante è che la disfonia si presenta esclusivamente nei soggetti affetti da patologie con possibile alterazione della voce: allergopatie, tireopatie e gastropatie.

La sola attività lavorativa apparentemente non sembra in grado di provocare una disfonia cronica ma gioca un ruolo importante la presenza di patologie in grado di indebolire l'organo della fonazione provocando disabilità delle corde vocali.

**Parole chiave:** Disfonia, docenti, scuola, valutazione statistica.

***INCIDENCE OF DYSPHONIA IN TEACHING STAFF OF SCHOOLS***

***ABSTRACT.*** *Some categories of workers (actors, teachers, singers) use a particular working tool: their voice.*

*In order to assess the spread of dysphonia and its possible causes across a specific class of workers – the teachers of some schools in the city of Catania – we have set up a ad hoc questionnaire. A special database has been subsequently arranged, aimed at the statistical analysis of the responses obtained.*

*The analysis of the responses shows that the phenomenon is more present in female than male teachers, 48% versus 30%.*

*The dysphonia occurs mainly at the end of the working day, lasts throughout the school year and improves in summer, demonstrating the importance of teaching activity in its pathogenesis.*

*One aspect especially stands out: dysphonia occurs exclusively in those individuals suffering from diseases with possible alterations of the voice, such as allergopathies, tireopathies and gastropathies.*

*Therefore, work activity alone does not seem able to cause a chronic dysphonia, whereas the presence of diseases causing disability of vocal cords appears to play an important role.*

***Key words:*** *dysphonia, teachers, school, statistical evaluation.*

### INTRODUZIONE

Le disfonie sono qualsiasi alterazione qualitativa o quantitativa della voce parlata, cantata o gridata, tale da determinare sensazione di malessere, sgradevolezza o turba estetica, incapacità totale o parziale a svolgere le performance vocali comuni o professionali (1).

Per alcune categorie di persone la voce non rappresenta solo la possibilità di sviluppare e mantenere rapporti con il mondo circostante, ma rappresenta un vero e proprio strumento di lavoro. Attori, insegnanti, cantanti sono solo alcune delle categorie di lavoratori che senza la voce non potrebbero svolgere il proprio mestiere e tra questi troviamo la maggiore incidenza di disfonie (2).

Di norma gli insegnanti non hanno coscienza del considerevole ruolo sostenuto dalla loro voce fino a quando non vedono ridotte le loro possibilità vocali attraverso sintomi evidenti quali la perdita di intensità, l'impossibilità a cantare se non con gravi sforzi, la continua necessità di schiarirsi la voce e le frequenti laringiti, eventi che possono verificarsi anche per motivi non professionali (malattie da raffreddamento, allergopatie, tireopatie, fumo, abuso di alcolici). Alcune patologie possono agire, inoltre, da concause per la comparsa della disfonia quali ad esempio presenza di noduli o polipi alle corde vocali, allergie, affezioni della tiroide e varie patologie gastriche.

Spesso il brusio nell'aula, che a volte arriva ad essere autentico rumore, costringe il docente ad alzare il tono della voce e anche a gridare per imporre silenzio. Tale situazione favorisce, per via riflessa, un aumento dell'intensità della voce: si modifica il normale *feed-back* fonoacustico e questo è il momento in cui si prende coscienza del problema e si è costretti a ricorrere allo specialista, che diagnosticata la malattia imposta la terapia, medica o a volte chirurgica, che dovrà essere sempre seguita da un trattamento di riabilitazione foniatrica, al fine di evitare la possibile recidiva.

### MATERIALI E METODI

Al fine di valutare la diffusione della disfonia e le sue eventuali cause tra gli insegnati, in alcune scuole della città di Catania è stato somministrato un questionario appositamente predisposto dove sono stati considerati i parametri necessari ad un corretto inquadramento del fenomeno. Il campione è rappresentativo dei diversi gradi di ordine di scuola (materna, elementare, media e superiori).

Sono state inserite nel questionario domande inerenti l'attività professionale, l'età, l'anzianità lavorativa, le caratteristiche dell'eventuale disturbo, lo stile di vita ed eventuali patologie concomitanti. Altre domande erano funzionali per valutare la gravità del fenomeno e la sua incidenza sull'attività lavorativa: assenze dal lavoro a causa della patologia ed eventuale ricorso allo specialista.

La frequenza della disfonia è stata suddivisa in tre possibilità: frequente, raramente e mai. Per la nostra valutazione è stata considerata indicativa di disfonia cronica la risposta "frequente" mentre la risposta "raramente" è stata considerata solo orientativa in quanto le cause di un episodio disfonico sono numerose e spesso non legate all'attività svolta. Abbiamo ritenuto, inoltre, degna di interesse l'informazione relativa al periodo di comparsa o di accentuazione della disfonia nel tempo e se ci fossero dei momenti di miglioramento e in quale periodo. Tra le concause si è ritenuto di inserire alcune patologie che possono avere tra i sintomi un'alterazione della voce: allergopatie, patologie tiroidee e gastropatie.

Sono stati valutati anche l'abitudine al fumo e l'uso di alcool. Un apposito database è stato successivamente predisposto per l'analisi statistica delle risposte ottenute e i dati sono stati elaborati in grafici e tabelle per una visualizzazione immediata e integrale dei risultati.

## RISULTATI

Del campione esaminato l'86,8% è rappresentato da insegnanti di sesso femminile mentre solo il 13,2% è di sesso maschile. Gli insegnanti di sesso femminile sono rappresentanti delle scuole di ogni ordine e grado, quelli di sesso maschile sono presenti solo nelle scuole medie e superiori.

L'età degli insegnanti è risultata compresa tra i 24 e 63 anni con un età media di 48 anni ed una anzianità lavorativa media di 21 anni (Tabella I).

Per quanto riguarda la frequenza del disturbo dai dati in nostro possesso emerge, nel campione nella sua totalità, che il 43% degli insegnanti presenta frequente alterazione nei caratteri della voce, il 45% raramente mentre solo l'12% non ha accusato tale alterazione.

Tra gli insegnanti di sesso femminile e quelli di sesso maschile esiste una differenza significativa nell'incidenza del disturbo. Le donne presentano frequenti fenomeni disfonici in una percentuale pari al 48%, raramente per il 42% mentre solo il 10% del campione relativo al sesso femminile riferisce di non aver mai avuto alcun disturbo; per quanto riguarda il sesso maschile, invece, solo il 30% della popolazione presenta frequenti fenomeni di disfonia, il 52% raramente e il 18% non ha mai accusato problematiche relative ad alterazioni della voce (Tabella II).

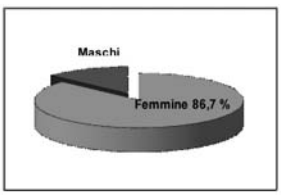
Per quanto riguarda il periodo in cui gli insegnanti avvertono maggiormente il disturbo, è emerso che il 65,5% del campione ha un peggioramento della sintomatologia alla fine della giornata lavorativa. La disfonia cronica permane più o meno per tutto l'anno scolastico, infatti il 58,6% degli insegnanti riferisce un miglioramento del disturbo solo durante l'estate, quando l'attività scolastica di docenza è inesistente.

Un dato rilevante che emerge dall'analisi dei questionari è che la disfonia è presente solo negli insegnanti che accusano una o più patologie connesse: allergie, disturbi gastrici e patologie tiroidee.

Tra coloro che accusano allergopatie il 55,3% del campione ha riferito frequente presenza di disfonia e il 44,7% raramente. Gli affetti da gastropatie hanno riferito di soffrire frequentemente di disfonia nel 57,2% dei casi e raramente nel 42,8%. Infine, coloro che presentano una patologia tiroidea hanno accusato frequente disfonia nel 66% dei casi e raramente nel 34%. Nei soggetti che non accusano tali patologie il disturbo è risultato non presente (Tabella III).

La presenza della disfonia ha influenza anche sul rendimento del personale docente della scuola, infatti il 24% degli insegnanti ha riferito di essersi assentato da scuola a causa della disfonia e il 36% del campione è dovuto ricorrere alle cure di un sanitario (Tabella IV).

**Tabella I. Descrizione del campione**




| | |
|---|---|
| Docenti maschi | 13,3 % |
| Docenti donne | 86,7 % |
| Età media | 48 anni |
| Anz. lavorativa media | 21 anni |

**Tabella II. Distribuzione della disfonia per sesso**

| | Frequente | Raramente | Mai |
|---|---|---|---|
| Docenti maschi | 30 % | 52 % | 18 % |
| Docenti donne | 48 % | 42 % | 10 % |
| Totale campione | 43 % | 45 % | 12 % |

**Tabella III. Incidenza della disfonia per patologia**

| Patologia | Frequente | Raramente | Mai |
|---|---|---|---|
| Allergopatie | 55,3 % | 44,7 % | — |
| Gastropatie | 57,2 % | 42,8 % | — |
| Tireopatie | 66,0 % | 44,0 % | — |

**Tabella IV. Conseguense della disfonia**

| | |
|---|---|
| Assenza da scuola | 24 % |
| Consulenza sanitaria | 36 % |

## DISCUSSIONE

La frequenza di problemi vocali tra gli insegnanti coincide con i dati in letteratura internazionale (3-4). Studi americani stimano la presenza di disfonie nel 58% della popolazione insegnante e di questi il 18% per questo motivo è costretto ad assentarsi per malattia (5).

La disfonia cronica o ricorrente può avere anche severe conseguenze a livello economico e di carriera dato che una disfunzione vocale può anche significare la fine della carriera (6).

La disfonia disfunzionale deriva, nella maggior parte dei casi, da un contesto di abuso quantitativo e qualitativo della voce. La maggiore incidenza del fenomeno tra le insegnanti di sesso femminile potrebbe derivare dal fatto che l'attività viene svolta anche in scuole elementari e medie dove la voce viene utilizzata spesso per mantenere la disciplina.

Un dato rilevante che emerge dall'analisi dei questionari è che la disfonia è presente solo negli insegnanti che accusano una o più patologie connesse con disturbi della fonazione: allergie, disturbi gastrici e patologie tiroidee. È come se fosse necessario un substrato di patologia per la comparsa della disfonia; la patologia preesistente, cioè, si comporta come condizione predisponente.

I disordini vocali o "corde vocali disabili" possono essere considerate patologie professionali per gli insegnanti. Non bisogna dimenticare, infatti, che nell'elenco delle malattie professionali con obbligo di denuncia, D.M. 27.04.04, nella Lista II, malattie la cui origine lavorativa è di limitata probabilità, troviamo già adesso gli sforzi prolungati dell'organo della fonazione come possibile fonte di noduli alle corde vocali.

## CONCLUSIONI

Poiché la voce è per gli insegnanti certamente lo strumento principe di lavoro, bisogna cominciare a considerare l'attività didattica come attività a rischio e la disfonia come rischio professionale del personale docente della scuola, prevedendo la possibilità di inserire nella valutazione del rischio interventi di prevenzione finalizzati alla risoluzione o limitazione del problema.

Per preservare e recuperare la voce degli insegnanti sarebbe utile stabilire obiettivi terapeutici seguendo i seguenti concetti:

1. avere maggiore coscienza che la voce è il loro strumento di lavoro;
2. comprendere i concetti base dell'anatomia dell'organo e della fisiologia vocale;
3. prendere coscienza della loro voce attraverso esercizi di rilassamento e respirazione per una migliore coordinazione fono-respiratoria;
4. apprendere le tecniche per migliorare la propria proiezione vocale;
5. applicare nella vita quotidiana una adeguata igiene vocale.

L'abbattimento delle interferenze sonore ambientali, l'uso di sistemi di amplificazione, potrebbero essere validi rimedi non sanitari, tenendo presente che l'adozione di terapie mediche, chirurgiche o logopediche non sempre sono in grado di risolvere le disfonie ponogene. La Medicina del Lavoro riveste dunque anche in questo settore una importanza fondamentale nei riguardi della prevenzione.

## BIBLIOGRAFIA

1) Schindler O. "Foniatria" Ed. Masson 1995
2) Verdolini K, Ramig LO. "Review: occupational risks for a voice problem". Log Phon Vocol 26: 37-46; 2001
3) Sapir A, Keidar A, Mathers-Schmidt B. "Vocal Attrition in Teachers: Survey Findings". Europ J Disord Commun; 28: 177-85; 1993
4) Smith E, Kirchner HL, Taylor M, Hoffman H, Lemke J. "Voice Problems Among Teachers: Differences by Gender and Teaching Characteristics". J Voice; 12 (3): 328-34; 1998
5) Roy N, Merrill RM, Thibeault S, Parsa R, Gray SD, Smith EM: Prevalence of voice disorders in teachers and general population. 2004; 47: 281-293
6) Vilkman E. "Voice problems at work: a challenge for occupational safety and health arrangement". Folia Phoniatrica Logopaedia. 2000; 52: 120–125

**P-13**

# PATOLOGIE CRONICO-DEGENERATIVE NELLE ATTIVITÀ ASSISTENZIALI: I DATI NELL'AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA FEDERICO II DI NAPOLI

A. Farina, L. Cavaliere, B. Boggia, A. Esposito, R. Ferrucci, L. Romano, R. Barletta, U. Carbone

*Dipartimento di Scienze Mediche Preventive Università degli Studi Federico II di Napoli*

**Corrispondenza:** Dott. Alessandro Farina Sezione di Medicina del Lavoro Policlinico Universitario Federico II - Via Sergio Pansini 5 80131 NAPOLI Tel 0817462127 Fax 0817462124 - e.mail alessfarina@virgilio.it

**RIASSUNTO.** L'incremento dell'età media delle popolazioni, cui si è assistito negli ultimi decenni, assieme all'adozione di nuove abitudini e mutati stili di vita, ha determinato un cambiamento nei profili di salute delle popolazioni, in conseguenza del progressivo aumento della prevalenza di patologie a carattere cronico-degenerativo. Tra queste, le più frequenti sono quelle a carico degli apparati muscolo scheletrico e cardiovascolare. Tale cambio di profilo della salute si è avvertito anche nell'ambito di coloro che operano nella Sanità. Questo studio, svolto grazie all'estensione della Sorveglianza Sanitaria a tutti gli Operatori Sanitari, si è proposto di indagare circa il rischio di patologie cronico-degenerative nelle tre principali aeree dell'attività assistenziale, medica, infermieristica ed ausiliaria. Dall'elaborazione dei dati è emerso che gli infermieri, soprattutto turnisti, sono a maggiore rischio di patologie cronico-degenerative. Nelle altre mansioni, il rischio appare trascurabile, prevalendo gli effetti d'età e stili di vita.

**Parole chiave:** attività assistenziali fattori di rischio patologie cronico-degenerative.

***CHRONIC-DEGENERATIVE DISEASES IN HEALTH CARE ACTIVITIES: DATA FROM HEALTH SURVEILLANCE OF FEDERICO II UNIVERSITY GENERAL HOSPITAL IN NAPLES***

***ABSTRACT.*** *Recent average life increase, as well as new habits and lifestyles assumption, has determined a change in population health profiles, as a result of progressive increase in chronic-degenerative diseases prevalence. Among these latter, musculoskeletal and cardiovascular diseases are the most frequent ones. Health care workers also suffered from this change in health profiles. This study, performed thanks to the extension of Health Surveillance to all health care workers, aimed at evaluating chronic-degenerative diseases risk among three main welfare activities (medical, nursing and auxiliary).*

*In conclusion, data showed that nurses, mainly the shift workers, are exposed to a higher risk of chronic-degenerative diseases. All other health care workers have not significant work risk factors, because of a greater burden of aging and lifestyles effects.*

## INTRODUZIONE

Il miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie e di vita nei paesi a maggiore sviluppo economico hanno prodotto l'allungamento della vita media, al quale hanno sicuramente fornito un contributo l'eradicazione ed il controllo delle malattie infettive. L'incremento dell'età media delle popolazioni, assieme a nuove abitudini e mutati stili di vita, hanno però anche determinato un cambiamento nei profili di salute delle popolazioni, in conseguenza del progressivo aumento della prevalenza di patologie a carattere cronico-degenerative.[1] Tra queste, le più frequenti sono quelle a carico degli apparati muscolo scheletrico e cardiovascolare.

Le patologie del sistema osteomuscolare sono tra le principali cause di percezione soggettiva di non salute. In particolare, la sintomatologia dolorosa lombosacrale costituisce un problema rilevante di salute pubblica, con significativi risvolti sociali ed economici. Recenti studi epidemiologici hanno dimostrato che, negli Stati Uniti, la lombalgia è la principale causa di limitazione lavorativa in persone con età al di sotto dei 45 anni, il più diffuso induttore di ricorso all'assistenza sanitaria ambulatoriale, la quinta causa di ricovero ospedaliero[2,3]. È, inoltre, stato dimostrato che gli interventi chirurgici per patologie osteomuscolari occupano il terzo posto per ordine di frequenza.

Secondo l'ISTAT, In Italia le sindromi artrosiche sono le affezioni croniche più diffuse[4]. Le acutizzazioni dei sintomi di patologie croniche osteomuscolari sono al secondo posto nella prevalenza puntuale di patologie acute ed al secondo posto tra le cause di invalidità temporanea. In ambito lavorativo, la lombalgia traumatica, da sforzo dinamico o contro resistenza, ha incidenza costante per anno d'osservazione.

L'alta prevalenza della patologia osteomuscolare e gli elevati costi di gestione hanno indotto a intraprendere numerosi studi con l'obbiettivo di identificare i fattori eziologici, diretti ed indiriretti, per poter individuare efficaci criteri preventivi ed appropriati sistemi di identificazione delle riserve funzionali per fini assicurativi ed indennitari.

Il primo dato probativo dell'effetto del lavoro sulla patologia osteomuscolare è costituito dalle maggiori prevalenza ed incidenza di essa tra i lavoratori, sebbene con significative differenze tra settori lavorativi diversificati. Le affezioni cronico-degenerative della colonna vertebrale sono collocate dal "National Institute of Occupational Safety and Health" al secondo posto nella lista dei dieci problemi di salute più rilevanti nei luoghi di lavoro.

I risultati di indagini epidemiologiche su lavoratori di differenti comparti hanno dimostrato che specifiche attività lavorative sono interessate più di altre da questo tipo di patologia. In generale, sono maggiormente interessate le attività ad alto carico fisico, per la presenza di sforzi contro resistenze, movimentazione di carichi e posture non congrue[5, 6].

Nel settore dell'assistenza sanitaria, gli studi di Magora, ancora oggi tra i più citati sull'argomento, hanno dimostrato che infermieri professionali hanno la prevalenza più alta di lombalgia[7,8]. Studi successivi di confronto tra diverse categorie di infermieri, hanno dimostrato che la prevalenza di lombalgia e inabilità ad essa conseguente è maggiore negli infermieri generici rispetto ai professionali[9,10].

La patologia vertebrale riconosce nella movimentazione ed ausiliazione dei pazienti il fattore causale, come è dimostrato dalla maggiore prevalenza di essa e dalla precocità d'insorgenza tra gli infermieri dei reparti di Neurologia, Riabilitazione, Ortopedia e Geriatria, nei quali, per le caratteristiche delle prestazioni e dei degenti, il sovraccarico lombare è più alto che in altre aree dell'assistenza.

Per quanto riguarda le patologie cardiovascolari, i dati epidemiologici riconoscono ancora in quelle ischemiche acute la prima causa di morte nel nostro Paese, così come in tutti quelli a maggiore sviluppo economico. L'impatto di tali patologie anche in termini di morbosità, costi sociali e assistenziali è ancora molto alto. La valenza sanitaria e sociale di questi dati è accentuata dalla considerazione che queste patologie sono in larga parte prevenibili, almeno per il 50% secondo le stime disponibili. Molti dei fattori di rischio delle malattie cardiovascolari sono infatti modificabili, mentre, quando la loro coesistenza esercita effetti moltiplicativi o di sommazione.

Attuale, anche se in gran parte ancora da dimostrare, è l'ipotesi che interi gruppi di lavoratori siano maggiormente esposti al rischio di contrarre malattie cardiovascolari. Tra i fattori di rischio ipotizzati, maggiore rilevanza è attribuita al lavoro in turni ed allo stress occupazionale.

La possibile associazione tra lavoro a turni e malattie cardiovascolari, in particolare cardiopatie ischemiche, è stata recentemente posta all'attenzione degli studiosi, potendo tale condizione di stress agire sul sistema cardiovascolare attraverso meccanismi diretti ed indiretti. I primi si riferiscono all'attivazione neuro-ormonale e neurovegetativa, connessa con i comportamenti attivi e/o passivi di risposta, con conseguente aumentata secrezione di catecolamine e cortisolo e relativi effetti su pressione sanguigna, frequenza cardiaca, processi trombotici, metabolismo lipidico e glucidico. I secondi sono in relazione a fattori di rischio spesso maggiormente presenti tra i turnisti, quali condizioni di vita meno favorevoli, disordini dietetici, disturbi del sonno, fumo, che giocano un ruolo importante nel condizionare la morbilità cardiovascolare. Secondo recenti studi scandinavi, i turnisti presentano un rischio relativo per cardiopatia ischemica tra 1,3 e 1,7 rispetto ai lavoratori giornalieri[11,12].

Il rilievo della associazione tra stress lavorativo e pressione arteriosa è molto importante poiché la relazione tra questa e le malattie cardiovascolari acquisite, ictus e coronaropatia, è lineare e continua. In uno studio italiano è stata confermata l'associazione tra aumento della pressione arteriosa monitorata e aumento della percezione dello stress lavorativo [13]. Un'indagine pubblicata sullo Journal of Epidemiology and Community Health, tratta dallo studio Whitehall, ha evidenziato che i conflit-

ti, la competizione e lo stress indotto dalle scadenze e dalla fretta innalzano fino a sei volte il rischio di un attacco cardiaco[14].

Nel settore sanitario, i medici sembrano essere maggiormente a rischio di patologie cardiovascolari, per le caratteristiche dell'attività, nelle quali sono molto presenti l'impegno mentale, la responsabilizzazione, i ritmi spesso serrati, le difficoltà di rapporto con i destinatari della propria azione.

Complessivamente in tutti i settori lavorativi, la prevalenza di patologie cronico-degenerative appare legata alle caratteristiche delle attività in generale e molto influenzata dalla specificità logistica, sociale ed organizzativa d'ogni singolo contesto.

Scopo del lavoro è stato quello di valutare il rapporto tra patologie cronico-degenerative e variabili influenti nei lavoratori dell'Azienda Universitaria Ospedaliera Federico II di Napoli.

## MATERIALI E METODI

Il campione è stato rappresentato dai lavoratori della AOU Federico II, sottoposti a Sorveglianza Sanitaria presso la Sezione di Medicina del Lavoro della stessa azienda ospedaliera. Il metodo adottato per l'attuazione della Sorveglianza non è stato diretto solo a valutare gli effetti di rischi specifici, ai fini delle proposizioni idoneative, ma ad avere una visione globale della salute dei lavoratori, anche per il fine di attuare, in funzione dei risultati, adeguati programmi di promozione di essa.

La stesura della relazione epicritica annuale e di un resoconto a cinque anni, nel quale sono stati effettuati crossing tra le prevalenze di patologie e variabili su esse attive, individuali e lavorative, ha costituito il metodo per la pesatura dei differenti fattori del rischio morbigeno.

## RISULTATI

Dall'analisi dei dati è emerso che l'ipertensione ha avuto la prevalenza maggiore nei medici (20.8%), mentre i casi di cardiopatia ischemica sono stati di poco più prevalenti solo negli infermieri (1.7%). La prevalenza più alta di patologie vertebrali ha riguardato gli infermieri, 21,4%, e gli ausiliari, 19,1%, anche se non trascurabile essa è stata nei medici, 9,7%.

Una considerazione va, però, fatta in merito all'età dei lavoratori, che in tutti i macrosettori d'attività assistenziale, con la sola eccezione degli addetti ai laboratori d'analisi, è più alta che in contesti lavorativi omologhi, con punte massime nel settore medico strutturato (al termine dei 10 anni, oltre il 70% dei medici ha avuto età superiore ai 50 anni). È evidente che questo dato cronologico ha avuto un ruolo notevole nella determinazione delle patologie a carattere cronico-degenerativo.

Per quanto attiene alla differenziazione tra i reparti e le aree assistenziali, è emerso che le maggiori prevalenze di patologie osteomuscolari sono state presenti negli infermieri dei reparti chirurgici, 31.7%, e di quelli pediatrici, 29.7%. Il primo dato è apparso in linea con le attese rispetto al carico fisico del lavoro, conseguente al tipo d'assistenza, mentre quello dei reparti pediatrici può essere stato conseguenza della combinazione tra l'età ed il sesso dei lavoratori. Nei reparti pediatrici le funzioni assistenziali infermieristiche sono affidate a personale femminile, con età media intorno a 47.5 anni. È noto che la donna è maggiormente interessata a patologia degenerativa osteomuscolare e che questa insorge più precocemente che nell'uomo. È, pertanto, verosimile che la prevalenza abbia qualitativamente riprodotto un andamento tipico della popolazione generale, anche se il suo dato numerico può aver senz'altro risentito delle caratteristiche di carico fisico, proprie dell'assistenza pediatrica.

Il turno è apparso fattore di rischio per l'ipertensione e la cardiopatia ischemica, anche se la significatività statistica tra turnisti e normalisti ha riguardato la sola ipertensione ($P<0,05$).

## DISCUSSIONE

I dati di prevalenza delle patologie hanno dimostrato che, fatte salve sporadiche situazioni, l'età è stato il parametro maggiormente influente.

L'età produce inevitabili effetti di deterioramento della maggior parte dei sistemi e delle funzioni del corpo umano secondo un processo che, se pure modulabile, non è completamente evitabile, sfuggendo per molti aspetti al controllo della scienza e della medicina in particolare.

Le patologie cardiovascolari acquisite sono tipiche malattie da invecchiamento. In particolare lo è il processo patogenetico dell'aterosclerosi, che l'età accelera in diverso grado, secondo la costituzione genetica. Per il rachide, in particolare nel tratto lombare, esistono evidenze epidemiologiche circa l'influenza dell'età nel determinare un progressivo aumento delle prevalenze di forme di spondiloartropatia, accompagnata da coerenti segni radiologici [15].

Nei dati corretti per età, infatti, l'ipertensione nei medici è apparsa più connessa con l'invecchiamento, con correlazione diretta e statisticamente significativa, $P<0.01$.

Nelle altre attività assistenziali, in valore assoluto, prevalenze non trascurabili di patologie cardiovascolari ed osteomuscolari sono state misurate anche nella fascia d'età sotto 45 anni (12.5% di patologie osteomuscolari negli infermieri). Anche in questi settori d'attività si è manifestato il trend in crescita in funzione dell'età, sebbene con significatività ridotta per le patologie ipertensive e senza significatività per quelle spondilopatiche.

## CONCLUSIONI

L'analisi dei dati ha consentito di evidenziare che tra gli operatori sanitari della AOU Federico II solo gli infermieri possono essere considerati a rischio occupazionale di patologia cronico-degenerativa osteomuscolare, mentre nelle altre categorie sono determinanti i fattori individuali, soprattutto cronologici.

L'attuazione di programmi preventivi diretti dovrà, pertanto, essere rivolta alla categoria degli infermieri, attraverso il potenziamento degli ausili per il sollevamento e la movimentazione, un'adeguata formazione alle tecniche di sollevamento e la cura con appositi esercizi dell'apparato muscolo-scheletrico.

La non evitabilità del danno cronico-degenerativo legato all'età, stante la risorsa di personale che, almeno nelle attuali contingenze economiche, non appare modificabile in tempi brevi, suggerisce di indirizzare la Sorveglianza Sanitaria, oltre che alla funzione diagnostica, a funzioni di promozione, attraverso una puntuale e costante informazione e formazione sui rischi evitabili e contenibili, di modo da garantire ad una popolazione lavorativa "anziana" di mantenere sotto più efficace controllo l'evoluzione del proprio stato di salute.

## BIBLIOGRAFIA

1) J. Ilmarinen, G. Costa: L'invecchiamento dei lavoratori nell'Unione Europea. Med Lav 2000; 91, 4: 279-295.
2) Yelin EH, et al, for the National Arthritis Data Work Group. The economic cost and social and psychological impact of musculoskeletal conditions. Arthritis Rheum 1995; 38: 1351-62.
3) Verbrugge LM, Patrick DL. Seven chronic conditions: their impact on US adults' activity levels and use of medical services. Am J Public 1995; 85: 173-82.
4) ISTAT "Annuario statistico 2001", Roma, 2003.
5) Tartaglia R, Baldasseroni A, Occhipinti E, et al: Il mal di schiena nel personale sanitario. Med Lav 1993; 84 (5): 403-415.
6) Bordini L, De Vito G, Molteni G, et al: Epidemiologia delle alterazioni muscolo-scheletriche da sovraccarico biomeccanico del rachide nella movimentazione manuale di pazienti. Med Lav 1999; 90: 103-116.
7) Magora A: Investigation of the relation betwen low back pain and occupation. Ind Med Surg 1970; 39: 465-471.
8) Magora A: Investigation of the relation between low back pain and occupation. 3. Physical requirements: sitting, standing and weightlifting. Ind Med Surg 1972; 41: 5-9.
9) Estryn-Behar M, Kaminsky M, Peigne E et al: Strenuous working conditions and muscolo-sckeletal disorders among female hospital workers. Int Arch Occup Environ Health 1990; 62: 47-57.
10) Videman T, Nurminen T, Tola S et al: Low-back pain in nurses and some loading factors of work. Spine 1984; 9:400-404.
11) Costa G: Lavoro a turni e salute. Med Lav 1999; 90, 6: 739-751.
12) Knutsson A, Hallquist J, Reuterwall C et al: Shiftwork and myocardial infarction: a case-control study. Occup Environ Med 1999; 56: 46-50.
13) Cesana G, Ferrario M: Invecchiamento lavorativo e patologie cardiovascolari. Med Lav 2000; 91, 4: 334-341.
14) Kuper H, Marmot M: Job strain, job demands, decision latitude, and risk of coronary hearth disease within the Whitehall II study. J Epidemiol Community Health, 2003; 57(2): 147-53.
15) Occhipinti E, Colombini D: Invecchiamento lavorativo ed alterazioni muscoloscheletriche. Med Lav 2000; 91, 4: 342-353.

**P-14**

# ESPOSIZIONE A PESTICIDI E LINFOMA NON-HODGKIN. UNA META-ANALISI DI STUDI OSSERVAZIONALI

G.M. Ferri, M. Lopopolo, G. Speranza, N. Di Pasquale

*Università degli Studi di Bari, Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica (DiMIMP), Sezione di Medicina del Lavoro "Ramazzini", Policlinico,Piazza G. Cesare, 70124, Bari*

**Corrispondenza:** Ferri G.M., Università degli Studi di Bari, DiMIMP, Sezione di Medicina del Lavoro "Ramazzini" Policlinico, Piazza G. Cesare, 70124 Bari, Tel. +390805478212, e-mail: g.m.ferri@medlav.uniba.it.

***EXPOSURE TO PESTICIDES AND NON-HODGKIN LYMPHOMA. A META-ANALYSIS OF OBSERVATIONAL STUDIES.***

## INTRODUZIONE

Il linfoma non-Hodgkin, è oggi considerato uno dei tumori più comuni nel mondo e la sua incidenza sta continuamente aumentando nei paesi occidentali e negli USA, ed è più frequente negli uomini rispetto alle donne, ed è più alto fra persone di razza caucasica [8].

I linfomi non-Hodgkin costituiscono approssimativamente il 10% dei tumori infantili nei paesi industrializzati e colpisce i maschi con una frequenza tre volte superiore alle femmine [165].

In alcune forme della malattia sono riconoscibili fattori di rischio predisponenti (immunodeficienze congenite o acquisite, malattie autoimmuni) e fattori causali di varia natura (infettivi, chimici e fisici). Accanto al fumo di sigaretta, alcuni agenti chimici (tinture per capelli, certi tipi di pesticidi e solventi) sono sospettati di promuovere il processo di sviluppo del tumore. Sembra esistere, infine, una certa predisposizione genetica allo sviluppo dei linfomi non-Hodgkin [2].

Negli USA è stata riscontrata una mortalità per linfomi Non-Hodgkin (NHL) più elevata nelle regioni a vocazione rurale. Molti contadini vivono al di fuori delle aree urbane inquinate e questo suggerisce che i fattori di rischio associati con la malattia sono specifici degli agricoltori [21].

Altri fattori di rischio professionali importanti, potenzialmente associati al NHL, sono: microrganismi, stimoli antigenici, pesticidi e solventi [20].

Un'associazione causale fra esposizione a pesticidi, principalmente erbicidi fenossiacetici ed insetticidi non arsenicati e NHL, è dimostrata per gli applicatori di miscele di pesticidi.

La *meta-analisi*, introdotta nelle scienze sociali da Glass, è stata applicata in modo sempre crescente nei trials clinici randomizzati considerati gli studi più capaci di fornire evidenze forti e stabili riguardanti un intervento di sanità pubblica.

Quando le meta-analisi sono condotte in modo appropriato, possono assegnare un peso diverso a studi individuali, così che quelli, con maggior precisione o più elevata qualità daranno un contributo maggiore alla stima complessiva. La maggiore preoccupazione relativa a questi studi riguarda la necessità di collezionare tutti gli studi, sia quelli pubblicati che quelli non pubblicati.

Tuttavia in molte situazioni i disegni di studio randomizzati controllati non sono fattibili e sono disponibili solo dati provenienti da studi osservazionali. Caratteristica di tali disegni di studio, molto usati nella Medicina del Lavoro, è la mancanza dell'elemento sperimentale vale a dire la collocazione randomizzata verso un intervento e sono finalizzati alla valutazione dell'associazione fra il cambiamento o la differenza di un fattore di rischio (es. una esposizione o un intervento), ed i cambiamenti o le differenze di un "outcome" di interesse.

Gli studi sui fattori di rischio occupazionali generalmente non possono essere basati sulla randomizzazione perché sono relativi a caratteristiche o pratiche umane inerenti ad esporre i soggetti a fattori di rischio dannosi che rendono tale pratica eticamente non accettabile.

Nonostante la constatazione che la meta-analisi negli studi controllati randomizzati o *trial* "RCT" (*Randomised Controlled Trial*) è più frequente di quelle usate negli studi osservazionali, si può constatare un notevole aumento nelle ultime decadi di questi ultimi [22].

Le meta-analisi negli studi osservazionali, che presentano particolari difficoltà a causa di bias inerenti e differenze nel disegno dello studio, possono fornire un strumento per aiutare a capire e quantificare le fonti di variabilità nei risultati fra gli studi.

Ad Atlanta nel 1997 si tenne un workshop per studiare i problemi relativi alla meta-analisi negli studi osservazionali ed in questo congresso fu elaborato dai partecipanti (MOOSE group) un consensus report con una check list [22], cioè i criteri per la valutazione della qualità delle raccolte sistematiche.

Una distorsione (bias) di particolare importanza nella meta-analisi è la *distorsione da pubblicazione* (inglese ***publication bias***), che si verifica poiché gli studi negativi, soprattutto se di piccole dimensioni, tendono ad essere meno pubblicati.

La meta-analisi, metodo statistico per le revisioni sistematiche principalmente usato negli studi sperimentali, può essere considerato uno strumento utile anche negli studi più comunemente utilizzati nella medicina del lavoro: gli studi osservazionali.

## MATERIALI E METODI

Sono stati utilizzati studi provenenti dalla consultazione diretta di banche dati (Medline, Ccinfo, Cheminfo, Cancernet, Togline), e motori di ricerca (Pubmed, Cheminfo, Picosearch), i quali sono stati pubblicati a partire dal 1980 fino al mese di settembre 2006. Sulla base delle strategie di ricerca sopra indicati sono stati individuati circa 90 studi osservazionali con unico disegno (caso/controllo) da cui sono stati estratti gli estimatori di rischio (OR, SIR). Successivamente sono stati selezionati solo studi che riportavano esposizioni a pesticidi legate all'uso agricolo (bassa/media esposizione) e non legate alla loro produzione (alta esposizione). In seguito all'applicazione di questi, sono state selezionate circa 500 stime, corrispondenti a 75 studi. Alcuni di essi sono stati esclusi perché l'esposizione era riportata esclusivamente su scala qualitativa (basata sui job-title); altri invece non riportavano indicazioni specifiche relativamente al tipo di pesticida.

Sono stati inclusi nell'analisi articoli che rispondevano ai seguenti criteri:

- studi in inglese senza altre lingue;
- studi che riportavano informazioni sulla propria capacità di testare le ipotesi dello studio, che mostravano il razionale della selezione e codifica dei dati, che tenevano in dovuto conto i fattori confondenti, che utilizzavano criteri di qualità (Blinding, ecc.), descrivevano analiticamente i metodi statistici.

Sono stati esclusi dall'analisi articoli a causa delle seguenti ragioni:

- presenza di occupazioni diverse dall'agricoltura;
- assenza di dati specificatamente legati alla agricoltura;
- dati insufficienti per determinare un estimatore del RR e del LC;
- i gruppi studiati erano inseriti in studi più larghi con lo stesso disegno;
- la malattia studiata non era precisamente definita come NHL;
- notizie sulla esposizione di natura esclusivamente qualitativa (job-title);
- studi metanalitici relativi allo stesso argomento.

Sono stati usati e confrontati fra di loro metodi statistici basati fondamentalmente, su le tre tecniche più diffuse: il test di Begg, il test di Egger, ed il test basato sul metodo "Trim & Fill" e applicando inoltre i criteri qualitativi indicati dal MOOSE group, con quelli ottenuti senza l'applicazione di tali criteri.

L'analisi è stata condotta anche stratificando per diversi tipi di pesticidi usati e per periodi storici (1954-85; 1986-2000), utilizzando il package statistico "Stata versione n. 8".

## RISULTATI

Sono stati considerati 26 studi che avevano prodotto 112 stime e l'analisi ha mostrato un funnel plot, basato sul test di Begg's simmetrico, con una Tau di Kendall di 829 (± 254.26) per uno $z = 3.96$ e $p = 0.001$ (corretto per la continuità). La valutazione della correlazione pesata fra precisione (inverso della deviazione standard) ed effetti standardizzati ha mostrato una intercetta uguale a 1.75, vicina allo 0 e mettendo quindi in evidenza un ***moderato publication bias***.

La meta-analisi basata sul "Trim & Fill" indica che il test di Q per l'eterogenità è significativo ($Q = 389.117$; G. di L. = 111; $p = 0.000$), con una stima della varianza fra gli studi basata sui moment pari a 0.040. L'OR per il linfoma non Hodgkin secondo il "fixed model" risulta significativo (figura 1).

L'analisi effettuata su 19 studi (pari a 75 stime) selezionati secondo i criteri del MOOSE group, non ha evidenziato una differenza significativa di pubblication bias rispetto alle stime non aggiustate (figura 1).

Andando a verificare il sesso, notiamo che se aggiustiamo per i maschi la significatività scompare, mentre nelle donne non si riscontra una significatività statistica in entrambi i modelli.

Per quanto riguarda il periodo di pubblicazione si osserva un decremento delle stime nei periodi 2002-2006 anche se statisticamente non significativo. Tale decremento è più lieve se si considera il gruppo selezionato con i criteri del MOOSE. Le stime osservate non sono inoltre statisticamente differenti da quelle "pooled" (figura 1).

Per quanto riguarda la variabile periodo di studio, nelle 72 stime ottenute dai 26 studi, si osserva un decremento statisticamente significativo nel periodo 1986-2000, rispetto a quelle del periodo 1954-1985. Inoltre si può osservare che le stime del periodo 1954-1985 riscontrati nel MOOSE group erano significativamente più elevate rispetto a quelle rilevate nel "pooled" (figura 1).

L'analisi stratificata per ambedue i gruppi mostra una significativa differenza fra le diverse nazioni (figura 1). I rischi "pooled" infatti sia nel modello "fixed" che nel modello "random effects" risultano più elevati negli U.S.A. e in ambedue i modelli si verifica un rischio significativamente più basso in Italia ed in Europa.

Per quanto riguarda l'uso degli erbicidi, le stime mostrano un rischio lievemente più elevato in ambedue i gruppi. Le stime relative agli erbicidi fenossiacetici non sono invece diverse dai non esposti (figura 1) e tali stime sono sovrapponibili ai "pooled".

Nel MOOSE group significativamente più elevate rispetto alle stime "pooled" sono invece le stime relative ai fungicidi (unadjusted: OR 1.404 IC95% 1.233 – 1.598; adjusted: OR 1.300 IC95% 1.095 – 1.543) ed agli insetticidi (unadjusted: OR 1.142 IC95% 1.071 – 1.216; adjusted: OR 1.134 IC95% 1.051 – 1.223) (tabella I).

La dimensione delle stime fra il gruppo completo (26 studi) e quello selezionato secondo il MOOSE (19 studi), se pure osservabile non risulta essere significativa.

Pertanto possiamo affermare che il trend temporale complessivo delle stime mette in risalto una riduzione del rischio dei linfomi Non-Hodgkin fra gli esposti a pesticidi in agricoltura.

## DISCUSSIONE

Nonostante la riduzione del trend, i nostri risultati però concordano con numerosi studi che hanno evidenziato un eccesso di linfomi non-Hodgkin, di linfoma di Hodgkin, di leucemie e di mieloma multiplo tra gli agricoltori; e precisamente si è evidenziata un'associazione con l'esposizione ad alcune classi di pesticidi, in particolare è emerso un eccesso di linfoma non-Hodgkin tra gli esposti ad erbicidi fenossiacetici e ad insetticidi non arsenicali.

In questi contesti metanalitici, basati su studi osservazionali tipici della Medicina del Lavoro, abbiamo osservato, contrariamente a quanto stabilito dalla "NCR committee on Applied and theoretical statistics" a riguardo dei RCT che sosteneva una maggiore validità dei modelli "random effects" per la loro migliore accettabilità, migliori performances nel modello "fixed".

Gli studi su fattori di rischio generalmente non possono essere randomizzati perché essi sono inerenti a "caratteristiche" o pratiche umane, e la esposizione a soggetti a fattori di rischio dannosi non è eticamente accettabile.

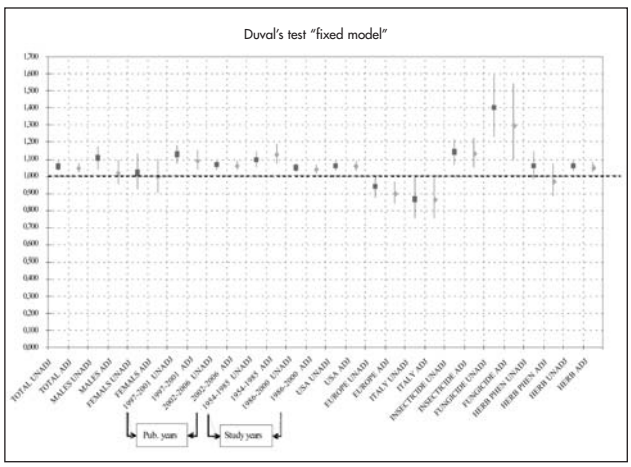



**Figura 1. Confronto fra diversi sottogruppi di studio, dell'analisi di 112 stime includenti anche mansioni non specificate e 75 stime con "certezza" della esposizione in agricoltura**

**Tabella I. Confronto dei rischi di NHL per esposizione a pesticidi in differenti periodi di pubblicazione. Risks comparison of NHL by exposure to pesticides by different year of publications**

| Composto | 1997 -2001 | 2002-2006 |
|---|---|---|
| Insetticidi | 1.340 (1.196 – 1.502) Unadj "pooled" | 1.065 (0.989 – 1.148) Unadj "pooled" |
| | 1.362 (1.203 – 1.542) Adj "MOOSE" | 1.053 (0.958 – 1.157) Adj "MOOSE" |
| Fungicidi | 1.621 (1.370 – 1.918) Unadj "pooled" | 1.278 (1.032 – 1.581) Unadj "pooled" |
| Erbicidi | 1.343 (1.214 – 1.485) Unadj "pooled" | 1.047 (1.018 – 1.076) Unadj "pooled" |
| | 1.348 (1.190 – 1.526) Adj "MOOSE" | 1.046 (1.017 – 1.076) Adj "MOOSE" |

## CONCLUSIONI

Conclusioni di merito

Complessivamente si può notare che le stime degli insetticidi, erbicidi, fungicidi sono più elevate e statisticamente significativi nel periodo precedente al 2001, mentre si riducono e diventano statisticamente non significativi nel periodo 2002-2006.

Il rischio complessivo di tutti i pesticidi c'è ma non è molto rilevante nella meta-analisi. Tale riscontro è in parte dovuto al fatto che gli ultimi studi (2002-2006) hanno verificato un decremento del rischio. Tale fenomeno, valido per tutti i pesticidi, è differenziato a seconda delle categorie, in quanto nonostante la riduzione per i fungicidi si verifica un rischio sempre attestato all'1.3 mentre, per gli altri tipi si attesta intorno all'1.1. La osservata riduzione complessiva dei rischi negli ultimi decen-

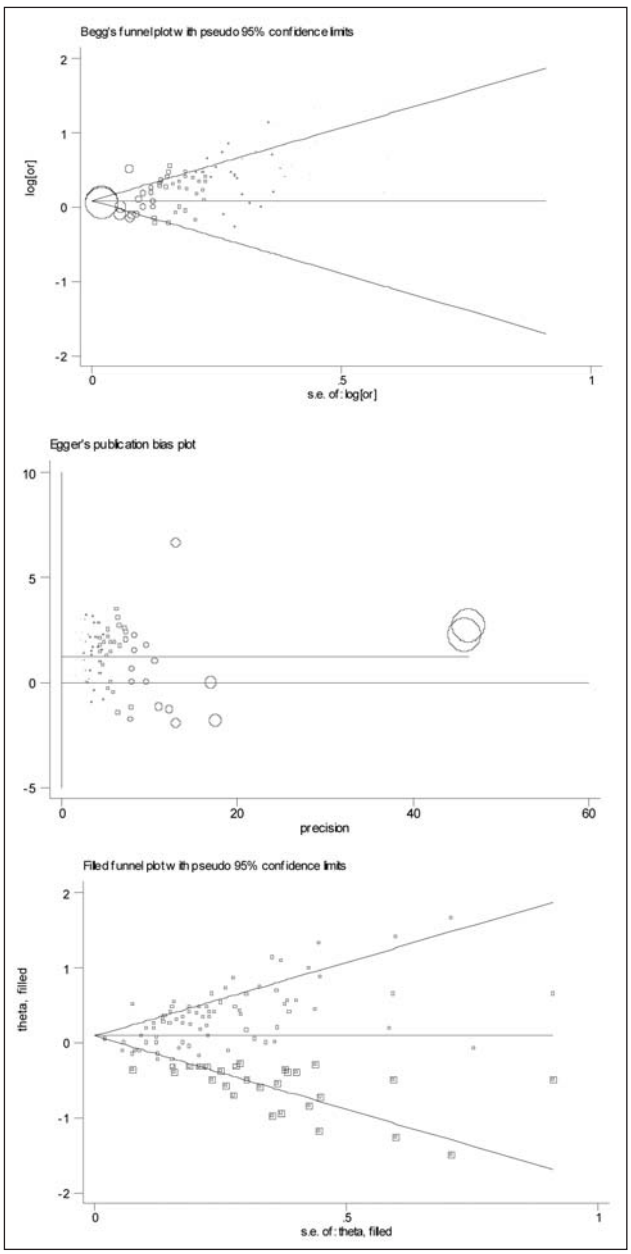



**Figura 2. Funnel plots delle stime [OR] relativo a 26 studi selezionati. Funnel plots of estimates [OR] released to 26 selected studies**

ni è sicuramente dovuto dall'uso dei dispositivi di protezione individuale, e all'aumento delle informazioni sui rischi, norme di sicurezza e di protezione nel mondo agricolo [13].

Questa lieve associazione inoltre permane quando si stratifica l'analisi per tipologie di pesticidi, per località geografiche (risulta maggiore negli U.S.A.), per periodi di pubblicazione, per periodo di studio e per sesso.

Conclusioni metodologiche

Dal punto di vista metodologico possiamo concludere che l'applicazione dei criteri di qualità previsti dal MOOSE group spostano le stime verso ipotesi nulla, evidenziandosi così una sovrastima dei rischi grezzi che però è di lievissima entità.

Si verificheranno dei limiti per questi studi osservazionale, fino a quando non saranno sviluppate e completate, raccolte sistematiche di tutti gli studi come quella famosa della "Cochrane Database". Questa sarà la base vera della medicina basata sull'evidenza utile nella meta-analisi.

Il confronto fra diversi metodi statistici ha evidenziato che quelli tradizionali di Begg ed Egger per la determinazione del "Publication Bias" basato sul "funnel plot" sono risultati meno completi rispetto al metodo di Duval basato sul metodo "Trim and fill" poiché quest'ultimo produce una efficace correzione del bias oltre che alla determinazione della sua presenza.

È dimostrato anche nel nostro studio l'importanza fondamentale del controllo della eterogenicità in questi tipi di studio.

## BIBLIOGRAFIA

1) ACQUAVELLA J, FARMER D, CULLEN MR.: A case-control study of non-Hodgkin lymphoma and exposure to pesticides. Cancer, 86 (4): 729-31, 1999.
2) ARMITAGE JO.: Staging Non-Hodgkin Lymphoma. CA-Cancer J Clin, 55:368-76, 2005.
3) BERAL V.: "The practice of meta-analysis": discussion. Meta-analysis of observational studies: a case study of work in progress. J Clin Epidemiol, 48 (1): 165-6, 1995.
4) BLAIR A, ZAHM SH.: Cancer among farmers. Occup Med, 6 (3): 335-54, 1991.
5) CANTOR KP, BLAIR A.: Farming and mortality from multiple myeloma: a case-control study with the use of death certificates. J Natl Cancer I, 72 (2): 251-5, 1984.
6) CANTOR KP, STRICKLAND PT, BROCK JW, BUSH D, HELZLSOUER K, NEEDHAM LL, ZAHM SH, COMSTOCK GW, ROTHMAN N.: Risk of non-Hodgkin's lymphoma and prediagnostic serum organochlorines: beta-hexachlorocyclohexane, chlordane/heptachlorrelated compounds, dieldrin, and hexachlorobenzene. Environ Health Persp, 111 (2): 179-83, 2003.
7) CHIU BC, WEISENBURGER DD, ZAHM SH, CANTOR KP, GAPSTUR SM, HOLMES F, BURMEISTER LF, BLAIR A.: Agricultural pesticide use, familial cancer, and risk of non-Hodgkin lymphoma. Cancer Epidem Biomar Prev, 13 (4): 525-31, 2004.
8) CHIU BC, WEISENBURGER DD.: An update of the epidemiology of non-Hodgkin's lymphoma. Clin Lymphoma, 4 (3): 161-8, 2003.
9) COGGON D, PANNETT B, WINTER PD, ACHESON ED, BONSALL J.: Mortality of workers exposed to 2 methyl-4 chlorophenoxyacetic acid. Scand J Work Env Hea, 12 (5): 448-54, 1986.
10) COLT JS, DAVIS S, SEVERSON RK, LYNCH CF, COZEN W, CAMANN D, ENGELS EA, BLAIR A, HARTGE P.: Residential insecticide use and risk of non-Hodgkin's lymphoma. Cancer Epidem Biomar Prev, 15 (2): 251-7, 2006.
11) DE ROOS AJ, ZAHM SH, CANTOR KP, WEISENBURGER DD, HOLMES FF, BURMEISTER LF, BLAIR A.: Integrative assessment of multiple pesticides as risk factors for non-Hodgkin's lymphoma among men. Occup Environ Med, 60(9), E11, 2003.
12) DICH J, ZAHM SH, HANBERG A, ADAMI HO.: Pesticides and cancer. Cancer Cause Control, 8 (3): 420-43, 1997.
13) FRITSCHI L, BENKE G, HUGHES AM, KRICKER A, TURNER J, VAJDIC CM, GRULICH A, MILLIKEN S, KALDOR J, ARMSTRONG BK.: Occupational exposure to pesticides and risk of non-Hodgkin's lymphoma. Am J Epidemiol, 162 (9): 849-57, 2005.
14) HEALTH CW.: Pesticides and cancer risk. Cancer, 15, 80 (10): 1887-8, 1997.
15) HARDELL L, ERIKSSON M.: A case-control study of non-Hodgkin lymphoma and exposure to pesticides. Cancer, 85 (6): 1353-60, 1999.
16) HARTGE P, COLT JS, SEVERSON RK, CERHAN JR, COZEN W, CAMANN D, ZAHM SH, DAVIS S.: Residential herbicide use and risk of non-Hodgkin lymphoma. Cancer Epidem Biomar Prev, 14 (4): 934-7, 2005.
17) HARTGE P, DEVESA SS, FRAUMENI JF JR.: Hodgkin's and non-Hodgkin's lymphomas. Cancer Surv, 19-20: 423-53, 1994.
18) MENGERSEN K, TWEEDIE R, BIGGERSTAFF B.: The impact of method choice in meta-analysis. Aust J Stat, 37: 19-44, 1995.
19) OLSSON H, BRANDT L.: Risk of non-Hodgkin's lymphoma among men occupationally exposed to organic solvents. Scand J Work Env Hea, 14 (4): 246-51, 1988.
20) PEARCE N, BETHWAITE P.: Increasing incidence of non-Hodgkin's lymphoma: occupational and environmental factors. Cancer Res, 52 (19): 5496-5500, 1992.
21) PEARCE N, MCLEAN D.: Agricultural exposures and non-Hodgkin's lymphoma. Scand J Work Env Hea, 31 (1): 18-25, 2005.
22) STROUP DF, BERLIN JA, MORTON SC, OLKIN I, WILLIAMSON GD, RENNIE D, MOHER D, BECKER BJ, SIPE TA, THACKER SB.: Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group. JAMA-J Am Med Assoc, 283 (15): 2008-12, 2000.
23) WADDELL BL, ZAHM SH, BARIS D, WEISENBURGER DD, HOLMES F, BURMEISTER LF, CANTOR KP, BLAIR A.: Agricultural use of organophosphate pesticides and the risk of non-Hodgkin's lymphoma among male farmers (United States). Cancer Cause Control, 12 (6): 509-17, 2001.
24) ZAHM SH, WARD MH, BLAIR A.: Pesticides and cancer. Occup Med, 12 (2): 269-89, 1997.
25) ZAHM SH, WEISENBURGER DD, SAAL RC, VAUGHT JB, BABBITT PA, BLAIR A.: The role of agricultural pesticide use in the development of non-Hodgkin's lymphoma in women. Arch Environ Health, 48 (5): 353-8, 1993.
26) ZHENG T, ZAHM SH, CANTOR KP, WEISENBURGER DD, ZHANG Y, BLAIR A.: Agricultural exposure to carbamate pesticides and risk of non-Hodgkin lymphoma. J Occup Environ Med, 43 (7): 641-9, 2001.
27) ZHU K, LEVINE RS, BRANN EA, GU Y, CAPLAN LS, HALL I, BRAUM MK.: Risk factors for non–Hodgkin's lymphoma according to family history of haematolymphoproloferative malignancies. Int J Epidemiol, 30 (4): 818-24, 2001.

## P-15

# LA PREVALENZA E L'INCIDENZA DELL'ASMA E DELLA RINITE OCCUPAZIONALE DA ANIMALI DI LABORATORIO SI SONO RIDOTTE NEGLI ULTIMI 25 ANNI?

I. Folletti, A. Bussetti*, M. Armadori*, G. Giovannelli*, G. Paolocci, A. Siracusa

*Allergologia Professionale e Ambientale, *Medicina del Lavoro, Malattie Respiratorie e Tossicologia Professionale e Ambientale, Università degli Studi di Perugia, Dip. Di Med. Clin e Sperim.*

**Corrispondenza:** Dott.ssa Ilenia Folletti - Az. Ospedaliera S. Maria di Terni - Via T. di Joannuccio, 05100 Terni

**Parole chiave:** asma professionale, animali di laboratorio, prevalenza nel tempo.

***HAVE THE PREVALENCE AND INCIDENCE OF OCCUPATIONAL ASTHMA AND RHINITIS DUE TO LABORATORY ANIMALS DECLINED IN THE LAST 25 YEARS?***

***ABSTRACT.*** *Data for time trends in the prevalence of occupational asthma (OA) and rhinitis (OR) are not known. To investigate trends in the prevalence and incidence of OA and OR over time, we reviewed the available literature. We analysed 15 cross-sectional and 4 longitudinal studies published from 1980 to 2006. In workers exposed to laboratory animals (LA) the prevalence of OA ranged from 2.2% to 11.7%; the prevalence of OR ranged from 6.7% to 41.7%. When we analysed prevalence by study date using a logistic model, the estimated prevalence*

*of OA declined from 8.7% in 1976 to 4.2% in 2001 (p < 0.003), which is -1.8% every ten years. The prevalence of OR rose slightly from 18.5% in 1976 to 19.7% in 2001 (NS). In four longitudinal studies the incidence of OA ranged from 0.4 to 3.5/100 person years, while the incidence of OR ranged from 2.0 to 10.1/100 person years. No clear trend emerged over time. This review shows a trend toward a progressive decline in the prevalence of occupational asthma due to laboratory animals, which may be due to the reduction of exposure since the early 1980s. A further reduction of exposure is needed to prevent the onset of occupational rhinitis.*

***Key words:*** *occupational asthma, laboratory animals, prevalence over time.*

## INTRODUZIONE

La prevalenza dell'asma e delle altre malattie allergiche è aumentata negli ultimi 40 anni (1). L'andamento della prevalenza e dell'incidenza dell'asma e della rinite professionale non è stato studiato in maniera adeguata (2,3). Lo scopo di questo studio era di rivedere le pubblicazioni disponibili sull'incidenza e la prevalenza dell'asma e della rinite professionale per valutarne l'andamento nel tempo.

Materiali e metodi

Abbiamo deciso di rivedere gli studi sull'incidenza e la prevalenza dell'asma e della rinite professionale da animali di laboratorio come un indicatore delle variazioni nel tempo dell'asma e della rinite professionale in generale. In questo lavoro abbiamo analizzato i risultati di 17 studi trasversali e 4 studi longitudinali sull'allergia agli animali di laboratorio pubblicati tra il 1980 e il 2006.

## RISULTATI

Nell'82,4% degli studi esaminati i soggetti erano esposti ai ratti, nel 70,6% ai topi, nel 52,9% ai conigli e alle cavie, in 2 studi ai gatti e ai criceti, in 1 studio alla pecora, ai cani e alle scimmie, rispettivamente. In 6 studi i lavoratori erano esposti ad un animale soltanto: in 4 al ratto e in 2 al topo. Nei lavoratori esposti agli animali di laboratorio la prevalenza dell'asma occupazionale (OA), definita in base ai sintomi respiratori, variava dal 2,2% all'11,7%; se definita in base ai sintomi e ai prick test positivi ad almeno uno degli animali di laboratorio, variava dall'1,4% al 9,5%. La prevalenza della rinite occupazionale (OR) variava dal 6,7% al 41,7%, quando la diagnosi si basava sui sintomi nasali, mentre variava dal 2,9% al 18,8%, quando la diagnosi era definita dalla presenza dei sintomi e dei prick test positivi per animali di laboratorio. Nel 93% dei casi l'OA era associata ad OR. Mediante regressione logistica è stato valutato il cambiamento nel tempo della prevalenza dell'OA e dell'OR. La prevalenza dell'OA, definita in base ai sintomi, variava dall'8,7% nel 1976 al 4,2% nel 2001 ($z = -3,3$, $p < 0.003$) mentre la prevalenza, definita in base ai sintomi e ai prick test positivi per animali di laboratorio, era del 7,2% nel 1978 e del 2,8% nel 2000 ($z = - 3.6$, $p < 0.003$). Restringendo l'analisi ai 13 studi nei quali c'era un'esposizione ai 4 animali più comuni di piccola taglia (ratto, topo, cavia, coniglio), il declino della prevalenza dell'asma non si modificava. Al contrario la prevalenza dell'OR, definita in base ai sintomi, rimaneva stabile. Restringendo l'analisi ai 13 studi con esposizione a ratto, topo, cavia e coniglio, la prevalenza dell'OR variava dal 15,5% nel 1976 al 20,9% nel 2001 ($z = 2.17$, $p = 0.03$). Il rapporto tra la prevalenza dell'OR e quella dell'OA, basate sui sintomi, aumentava nel tempo, essendo 2,1 nel 1976 e 4,4 nel 2001. Nei 4 studi longitudinali pubblicati tra il 1983 e il 2003 l'incidenza dell'OA, basata sui sintomi, variava tra 0,4/100 persone-anno e 3,5/100 persone-anno; se invece l'OA era definita in base ai sintomi e ai prick test positivi per animali di laboratorio, l'incidenza variava tra 1,1 e 1,6/100 persone-anno.

## DISCUSSIONE

Negli ultimi 20 anni alcune pubblicazioni hanno evidenziato che l'esposizione agli animali di laboratorio può essere ridotta (4). Tuttavia, alcuni autori ritengono che non ci sia una sufficiente evidenza per sostenere che la frequenza dell'asma e della rinite da animali di laboratorio abbia mostrato una tendenza alla riduzione negli ultimi 25 anni (5). La nostra review sembra confermare un declino nella prevalenza dell'asma professionale negli ultimi 25 anni, che si può stimare in – 1,8-2% ogni 10 anni. Al contrario, la prevalenza della rinite sembra non essere diminuita nello stesso periodo. L'esposizione, l'atopia e il fumo sono stati studiati come possibili determinanti dell'asma e della rinite professionale. Molti studi hanno dimostrato il rapporto fra l'intensità d'esposizione o l'atopia e la frequenza dell'asma e della rinite da animali di laboratorio(6,7), mentre il fumo non sembra avere un ruolo importante (8). Poiché la prevalenza dell'atopia non è diminuita negli ultimi 25 anni, la diminuzione della prevalenza dell'asma da animali di laboratorio dovrebbe essere dovuta ad una diminuzione dell'esposizione. Infatti, Gordon et all. nel 1980, hanno dimostrato che semplici misure nell'ambiente di lavoro erano in grado di ridurre l'esposizione ad animali di laboratorio nei lavoratori esposti (9). Nel 1986 Bland et all. hanno mostrato che l'uso di misure protettive (maschere ecc.) riduceva i sintomi nel 58% dei lavoratori con allergia agli animali di laboratorio (10). Infine, è stato documentato che la prevenzione all'allergia dagli animali di laboratorio può essere ottenuta mediante una riduzione dell'esposizione (11).

In conclusione, l'analisi di 17 studi trasversali e di 4 studi longitudinali confermava la tendenza verso una riduzione progressiva della prevalenza dell'asma occupazionale causata dagli animali di laboratorio. È possibile che questo declino sia dovuto alla riduzione dell'esposizione negli ultimi 25 anni, mentre l'atopia e il fumo potrebbero non essere coinvolti. Al contrario, la prevalenza della rinite professionale non tendeva a diminuire nel tempo. Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che per prevenire l'insorgenza della rinite professionale sia necessaria una maggiore riduzione dell'esposizione.

## BIBLIOGRAFIA

1) Eder W, Ege MJ, von Mutius E. The asthma epidemics. N Engl J Med 2006;355:2226-35.
2) McDonald JC, Keynes HL, Meredith SK. Reported incidence of occupational asthma in the United Kingdom, 1989-97. Occup Environ Med 2000;57:823-9.
3) Piipari R, Keskinen H. Agents causing occupational asthma in Finland in 1986-2002: cow epithelium bypassed by moulds from moisture-damaged buildings. Clin Exp Allergy 2005;35:1632-7.
4) Gordon S, Tee RD, Lowson D, Wallace J, Newman Taylor AJ. Reduction of airborne allergenic urinary proteins from laboratory rats. Br J Ind Med 1992; 49:416-22.
5) Gordon S, Bush RK, Newman-Taylor AJ. Laboratory animal, insect, fish, and shellfish allergy. In: Bernstein IL, Chan-Yeung M, Malo J-L, Bernstein DI, eds. Asthma in the workplace, third edition. New York: Taylor & Francis, 2006:415-35.
6) Siracusa A, Desrosiers M, Marabini A. Epidemiology of occupational rhinitis: prevalence, aetiology and determinants. Clin Exp Allergy 2000;30:1519-34.
7) Nieuwenhuijsen MJ, Putcha V, Gordon S, Heederik D, Venables KM, Cullinan P, Newman-Taylor AJ. Exposure-response relations among laboratory animal workers exposed to rats. Occup Environ Med 2003;60:104-8.
8) Siracusa A, Marabini A, Folletti I, Moscato G. Smoking and occupational asthma. Clin Exp Allergy 2006;36:577-8 4.
9) Gordon S, Tee RD, Lowson D, Wallace J, Newman Taylor AJ. Reduction of airborne allergenic urinary proteins from laboratory rats. Br J Ind Med 1992; 49:416-22.
10) Bland SM, Levine MS, Wilson PD, Fox NL, Rivera JC. Occupational allergy to laboratory animals: an epidemiological study. J Occup Med 1986;28:1151-7.
11) Fisher R, Saunders WB, Murray SJ, Stave GM. Prevention of laboratory animal allergy. J Occup Environ Med 1998;40:609-13.

# SESSIONE SICUREZZA

## P-01

## LA SICUREZZA DEI CONDUCENTI PROFESSIONALI: ANALISI DELLA LETTERATURA SUGLI INTERVENTI DI PREVENZIONE ALLE PROBLEMATICHE CORRELATE AL SONNO

I. Borrelli

*Istituto di Medicina del Lavoro, Facoltà di Medicina e Chirurgia A. Gemelli, Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma*

**Corrispondenza:** Ivan Borrelli - Largo Agostino Gemelli n.1, Roma - ivan.borrelli@inwind.it

**RIASSUNTO.** Questo studio valuta la necessità dello sviluppo di un protocollo condiviso per individuare i conducenti professionali con un elevato rischio di incidenti. Molti studi hanno indicato che l'eccessiva sonnolenza e la ridotta attenzione affligge il 4-12% della popolazione generale. Il 37% dei guidatori riferisce di essersi assopiti od addormentati almeno una volta nell'arco di tutta la carriera. Un significativa percentuale di guidatori soffre di disturbi legati alla respirazione durante il sonno, alla narcolessia, alla privazione del sonno, alla scarsa igiene del sonno, al disregolarsi dei ritmi circadiani. Alcuni importanti fattori nel determinare la sonnolenza sono la durata del tempo passato alla guida, il guidare la notte, la maggiore esperienza alla guida, turni di lavoro pesanti.

La ridotta percezione del problema della sonnolenza alla guida è comune sia al pubblico che ai medici ed alle istituzioni. Non vi è un sistema di sorveglianza che possa identificare la privazione del sonno o la sonnolenza sul lavoro. Il primo obiettivo di un programma di screening dovrebbe essere l'individuazione la sindrome dell'apnea notturna (SAN).

La polisonnografia notturna è l'esame di laboratorio utilizzato nella normale pratica clinica per diagnosticare la SAN, tuttavia è molto costosa. Un approccio di laboratorio può essere utilizzato per facilitare la gestione dello screening per i conducenti professionisti.

**Parole chiave:** incidenti stradali, sonnolenza, conducenti professionali.

***SAFETY OF PROFESSIONAL DRIVERS: LITERATURE REVIEW ABOUT PREVENTION MEASURES LINKED TO SLEEPING***

***ABSTRACT.*** *This study assess the need of development of a common protocol to detect occupational driver with high risk of driving accidents. Several studies have indicated that excessive sleepiness and daytime alertness cause an increased risk of driving accidents in occupational drivers. Excessive daytime sleepiness affects 4 to 12% of general population. The 37% of drivers reported that they have nodded off or fallen asleep at least once in their driving career. A substantial percentage of drivers suffer from sleep-disordered breathing, narcolepsy, sleep deprivation, poor sleep hygiene, changes in wakefulness-sleep circadian rhythm. Some important factors in determining driver sleepiness are duration of the drive, driving at night, more experience as driver, arduous schedules.*

*There is a lack of awareness among the public and among physicians and authorities in general of the problem posed by sleepy drivers. There isn't a national surveillance system that identify sleep loss or sleepiness in relation to work. The first target of a screening program protocol should be to detect the presence of obstructive sleep apnea.*

*Overnight polysomnography in a sleep laboratory is normal practice for diagnosing obstructive sleep apnea but it is expensive. The ambulatory approach can be used to expedite management of screening in occupational driver.*

***Key words:*** *driving accidents, sleepiness, occupational drivers.*

### INTRODUZIONE

La sicurezza dei conducenti professionali è una tematica di grande interesse in Medicina del Lavoro, cosa ampiamente dimostrata dall'ampio numero di lavori scientifici su questo argomento.

In tutti i paesi industrializzati ci sono casistiche molto allarmanti sugli incidenti e la sonnolenza appare il fattore di rischio più citato (4). La sonnolenza in alcuni paesi arriva ad essere la causa del 30% degli incidenti (Stati Uniti, Australia ed in Francia (3). Risulta tuttavia difficile valutare con precisione quanto la sonnolenza influenzi l'evento incidente poiché non esistono misure oggettive di misurazione della sonnolenza/fatica che permettano di correlare l'incidente al colpo di sonno/distrazione. Esistono tuttavia caratteristiche tipiche degli incidenti causati da colpi di sonno e/o distrazione da eccessiva stanchezza (vedi tabella I).

L'analisi della letteratura qui effettuata vuole stimolare lo sviluppo di interventi volti alla riduzione degli incidenti causati da sonnolenza nella popolazione dei conducenti professionisti.

**Tabella I. Caratteristiche tipiche di incidenti causati dal sonno (6)**

| |
|---|
| L'orario dell'incidente è generalmente nelle prime ore del pomeriggio e nelle ore di passaggio tra la notte ed il primo mattino |
| L'entità dell'incidente è seria in termini di danni a cose/persone |
| La fuoriuscita del veicolo dalla strada |
| L'incidente avviene nelle strade ad alta velocità di scorrimento |
| Il conducente non effettua manovre per evitare l'incidente |
| Il guidatore è solo nel veicolo |

### MATERIALI E METODI

Review della letteratura.

### RISULTATI

La sonnolenza sembra essere dovuta a svariati fattori, quelli più citati sono l'organizzazione del lavoro, le abitudini di vita le patologie quali la Sindrome dell'Apnea notturna (SAN), la narcolessia, l'insonnia e l'alcolismo (5, 7-14).

Tra gli aspetti che incidono e regolano l'organizzazione del lavoro le leggi hanno sicuramente un ruolo centrale; attraverso queste il legislatore stabilisce misure volte alla prevenzione degli incidenti, come accade ad esempio nelle norme adottate per il conferimento della licenza di guida (obbligo di test e prove psicofisiche).

Un altro spunto preventivo che proviene dalle leggi è quello che stabilisce un limite, in termini di tempo, per i turni di lavoro. A tal riguardo va citata la legge 123/2007, che all'art. 5 prevede che il personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, può adottare provvedimenti di sospensione di un'attività imprenditoriale.

Il D.Lgs 626/94 prevede poi che venga espresso il giudizio di idoneità alla mansione specifica. Non esiste ancora, tuttavia, un protocollo medico in grado di prevenire gli infortuni sul lavoro conseguenti a sonnolenza e che quindi abbia le prerogative di individuare la popolazione di lavoratori potenzialmente maggiormente esposti a tale rischio.

Gli strumenti utilizzati come screening sono vari e non vi è in letteratura un comune indirizzo nell'applicarli, essi sono: l'Epworth Sleeping Scale (ESS), il Sleep Apnea Clinical Score (SACS), Pittsburgh Sleep Qualità Index (PSQI), l'indice di desaturazione dell'ossigeno, differenti tipologie di simulatori di guida, il Body Mass Index (BMI), il ricovero in strutture per lo studio delle apnee notturne (1 ,2, 4, 11, 13, 14).

Tutti questi esami sono utilizzati per individuare la popolazione a rischio di sonnolenza alla guida ed i soggetti affetti da SAN, essendo questa la patologia maggiormente coinvolta nell'indurre sonnolenza.

Le metodiche di screening più utilizzate prevedono l'iniziale utilizzo di questionari da somministrare al controllo annuale dei lavoratori. Vi sono questionari generici che contengono riferimenti alle ostruzioni nasali, alle abitudini al fumo, all'assunzione di alcool e di bevande contenenti caffeina, al russare, all'eccessiva sonnolenza durante il giorno, alle interruzioni della respirazione durante la notte ed alla percezione di aver dormito poco al risveglio. A questi seguono poi i questionari più specifici sulla sonnolenza che possono poi essere seguiti a seconda dei risultati da studi clinici più approfonditi quali la determinazione dell'ossimetria, che ancora è un esame facilmente eseguibile, fino ad arrivare al ricovero per lo studio attraverso la polisonnografia.

### CONCLUSIONI

L'analisi dei dati pubblicati dai differenti autori porta alla constatazione di fenomeni che avvengono con frequenze preoccupanti: il 26-53% dei conducenti accusa sonnolenza; il 15-47% si è addormentato almeno una volta alla guida; il 10-15% riferisce di addormentarsi alla guida frequentemente; il 25% della popolazione di mezza età riferisce disturbi correlati al sonno quando è alla guida.

Dinanzi a tali numeri diviene urgente ed importante elaborare protocolli improntati ad individuare i lavoratori a maggiore rischio, e quindi capaci di individuare i fattori di rischio (obesità con BMI>28 Kg/m$^2$; spessore del collo; il russare; disturbi del sonno; alterazioni del ritmo circadiano; sonnolenza durante il week-end; uso di medicine come le benzodiazepine; turni di lavoro molto lunghi; narcolessia; SAN). Lo sviluppo di un protocollo medico efficace nel prevenire la sonnolenza alla guida non può prescindere dall'esecuzione di uno screening per individuare i disturbi correlati al sonno e quindi anche la Sindrome dell'Apnea Notturna. È noto che la diagnosi della SAN è la polisonnografia notturna, è altrettanto chiaro che un esame del genere non è possibile introdurlo in un protocollo di prevenzione da attuare durante le visite periodiche, sia per i costi economici sia per evidenti questioni organizzative. Esistono tuttavia differenti iniziative in ambito internazionale per lo sviluppo di protocolli ambulatoriali capaci di selezionare, in un primo passaggio, i soggetti a maggiore rischio di SAN, ed è proprio da quei modelli che si dovrebbe sviluppare un'azione condivisa di prevenzione sui conducenti professionali.

### BIBLIOGRAFIA

1) Mulgrew AT, Fox N, Ayas NT, Ryan CF, Diagnosis and initial management of obstructive sleep apnea without polysomnography: a randomized validation study, Ann Intern Med, 146(3):157-66, 2007.
2) Rosso GL, Zanelli R, Bruno S, Feola M, Bobbio M, Guida professionale e sicurezza, un approccio obiettivo che coinvolge anche la medicina del lavoro, Med Lav 98(5):355-373, 2007.
3) Pandi-Perumal SR, Verster JC, Kayumov L, Lowe AD, Santana MG, Pires MLN, Tufik S and Mello MT, Sleep disorders, sleepiness and traffic safety: a public health menace, Braz J Med Biol Res 39(7):863-871, 2006.
4) Souza JC, Paiva T, Reimao R, Sleep habits, sleepiness and accidents among truck drivers, Arq Neuropsiquiatr, 63(4):925-30, 2005.
5) Philip P, Sleepiness of occupational drivers, Ind Health, 43(1):30-3, 2005.
6) George CF, Sleep. 5: Driving and automobile crashes in patients with obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome, Thorax, 59(9):804-7, 2004.
7) Gurubhagavatula I, Maislin G, Nkwuo JE, Pack AI, Occupational screening for obstructive sleep apnea in commercial drivers, Am J Respir Crit Care Med 170(4):371-6, 2004.
8) Lewis KE, Excessive daytime sleepiness and driving: regulations for road safety, Clin Med, 4(6):595-6, 2004.
9) Horne JA, Reyner LA, Barrett PR, Driving impairment due to sleepiness is exacerbated by low alcohol intake, Occup Environ Med, 60(9):689-92, 2003.
10) Härmä M, Sallinen M, Ranta R, Mutanen P, Müller K, The effect of an irregular shift system on sleepiness at work in train drivers and railway traffic controllers, J Sleep Res,11(2):141-51, 2002.
11) McCartt AT, Rohrbaugh JW, Hammer MC, Fuller SZ, Factors associated with falling asleep at the wheel among long-distance truck drivers, Accid Anal Prev, 32(4):493-504, 2002.
12) Mizuno K, Inoue N, Kraft N, Ohshima H, Sekiguchi C, Sleep/wake rhythm changes during a ground-based simulation study of long duration space mission, Uchu Koku Kankyo Igaku, 39(2):65-7, 2002.
13) Turkington PM, Sircar M, Allgar V, Elliott MW, Relationship between obstructive sleep apnoea, driving simulator performance, and risk of road traffic accidents, Thorax, 56(10):800-5, 2001.
14) Stoohs RA, Bingham LA, Itoi A, Guilleminault C, Dement WC, Sleep and sleep-disordered breathing in commercial long-haul truck drivers, Chest, 107(5):1275-82, 1995.

## P-02

# ANDAMENTO DEL FENOMENO INFORTUNISTICO NEL QUINQUENNIO 2002-06 IN UNA AZIENDA UNIVERSITARIA OSPEDALIERA SICILIANA

G. La Paglia[1], V. Biondo[2], S. Bastianini[2], M. Cascio[2], P. Imburgia[1]

[1] *Cattedra Igiene Industriale Università di Palermo*
[2] *Scuola Specializzazione Medicina del Lavoro Università degli Studi di Palermo*

**Corrispondenza:** Gesualdo La paglia, 091.6552905 - lapaglia@unipa.it

**RIASSUNTO.** È stata analizzata l'evoluzione del fenomeno infortunistico in una Azienda Ospedaliera Universitaria della Sicilia (circa 2500 dipendenti/anno) in un periodo compreso tra il 2002 e il 2006. L'indice infortunistico ha mostrato un andamento altalenante (da un valore di 3,80% nel 2002 al 5,17% nel 2003 al 4,49% nel 2004), interessando in modo più elevato le categorie degli infermieri e degli agenti socio-sanitari. Costante invece appare l'andamento nel tempo del fenomeno per quanto riguarda il personale medico, gli assistenti tecnici e gli amministrativi. Gli infortuni a rischio biologico rappresentano quelli a maggiore incidenza rispetto a tutti gli altri (62,5% nel 2002 ridottisi nel 2006 al 42,3%). Il dato più interessante rilevato è rappresentato dalla relativa scarsa entità del fenomeno in rapporto ad altre realtà ospedaliere similari e la progressiva riduzione degli incidenti a rischio biologico.

**Parole chiavie** infortunio, ospedale, rischio biologico.

***INCIDENCE OF OCCUPATIONAL ACCIDENT IN SICILIAN UNIVERSITY HOSPITAL***

***ABSTRACT.*** *The evolution of the disease accident has been analysed in a University Hospital in Sicily (approx. 2500 employees/year) for the time period between 2002 and 2006. The industrial injuries index has shown a swingin course (from a value of 3.80% in 2002 to 5.17% in 2003 to 4.49% in 2004), affecting the categories of nurses and health social workers most. The phenomenon shows a constant course within the same period for medical staff, technical assistants and administrative staff. Biological risk industrial injuries have the highest frequency compared to all others (62,5% in 2002 down to 42,3% in 2006). The most interesting datum is the relative scarce entity of the phenomenon when compared to other similar hospital situations and the progressive reduction of biological risk incidents.*

***Key words:*** *industrial injury, hospital, biological risk.*

### INTRODUZIONE

Negli ultimi anni le indagini statistiche effettuate su larga scala nel settore della sanità hanno mostrato come l'andamento infortunistico abbia fatto registrare una crescita nettamente superiore a quella osservata in altri settori lavorativi: nel quinquennio 2001-2005, infatti, i casi di infortunio denunciati all'INAIL hanno subito un aumento di circa il 21%.

Nel 2005, poi, sui circa 800000 lavoratori della sanità (ospedali, case di cura, cliniche, ASL) gli infortuni sul lavoro hanno interessato 34500 soggetti dei quali quasi 19000 solo nei Servizi Ospedalieri. I più colpiti risultano essere in assoluto gli infermieri (9134 casi) seguiti da operatori, ausiliari, portantini e assistenti sanitari che complessivamente rappresentano 1'80% del fenomeno infortunistico; il 5% dei casi riguarda il personale medico, mentre solo il 3% quello amministrativo. (DATI INAIL, gennaio 2007, n.1).

È appena il caso di ricordare come gli eventi che vengono denunciati all'Istituto Assicuratore sono misure sottostimate in quanto si tratta di solito di infortuni che presentano una prognosi superiore ai tre giorni o che hanno dato luogo a conseguenze di lesività elevata tale da dare luogo all'indennizzo. Infatti le statistiche ufficiali non tengono conto dei "microtraumi" che si esauriscono, nella maggior parte dei casi, con una prognosi non superiore ad un giorno (come avviene di solito per le punture da ago o per la contaminazione di cute e mucose) e di quelli mai denunciati per la loro esiguità. È difficile poter fare delle valutazioni sull'entità dei fenomeni, che comunque nonostante la maggior presa di coscienza degli operatori sanitari sui possibili pericoli consequenziali all'esposizione a potenziali veicoli di agenti biologici, dovrebbero essere in netta diminuzione.

I dati riportati dall'INAIL non sono in accordo con quanto si pensa debba essere stato attuato nel campo della sicurezza lavorativa sia per l'applicazione di quanto disposto dal D.Lgs. 626/94, che per una verosimile continua migliore coscienza preventiva specie in un settore abituato alle problematiche di salute.

Per valutare la consistenza del fenomeno tra il personale di una struttura ospedaliera molto complessa e articolata come un'Azienda Ospedaliera Universitaria della Sicilia Occidentale (in cui sono rappresentate quasi tutte le specialità mediche e chirurgiche) abbiamo voluto indagare l'evoluzione del fenomeno infortunistico in un arco temporale abbastanza significativo (2002-06) allo scopo anche di valutare l'efficacia o meno delle strategie di prevenzione adottate sia nel campo impiantistico strutturale che in quello comportamentale.

I dati utili per lo studio sono stati ricavati dall'esame del Registro Infortuni istituito, per la prima volta nell'azienda, nel Febbraio 1998,

(prima esisteva un R.I. unico per tutto l'Ateneo) che riporta gli eventi accaduti nel periodo 2002-2006 compresi quelli senza prognosi (come per le semplici punture con aghi sospetti infetti).

## MATERIALI E METODI

Il campione dei dipendenti è stato suddiviso in 5 categorie lavorative (medici, infermieri, agenti socio-sanitari, assistenti tecnici, amministrativi), allo scopo di ridurre il notevole frazionamento dovuto alla diversità di inquadramento esistente e tenendo conto esclusivamente delle mansioni svolte e di una teorica esposizione ai rischi esistenti nei servizi di appartenenza. Nella categoria "medici" sono stati considerati tutti i laureati in Medicina e Chirurgia che hanno svolto attività nell'azienda (docenti, ricercatori, medici ex USL, contrattisti) indipendentemente dal settore specifico di appartenenza (chirurgia, medicina, laboratori, ecc.). Nella categoria "infermieri" sono stati inclusi capi-sala, ostetrici, infermieri professionali, vigilatrici, infermieri generici. compreso anche il personale assunto a tempo determinato. La categoria degli "agenti socio sanitari" comprende gli addetti ai servizi di pulizia nelle corsie e nei laboratori compresi quelli a tempo determinato nonché i portieri e gli autisti. Nel gruppo degli "assistenti tecnici" sono stati inclusi i tecnici di laboratorio (analisi cliniche, elettrocardiogramma, radiologia, pneumologia, ecc.), biologi, logopedisti, farmacisti, tecnici della riabilitazione. Il personale amministrativo comprende sia gli impiegati degli uffici centrali sia quelli delle singole unità operative.

Il numero dei dipendenti dell'Azienda/anno ha mostrato, nel periodo considerato, un andamento progressivamente decrescente (e in maniera significativa nel corso dell'ultimo anno) per i noti problemi di necessità di risparmio imposto agli Enti assistenziali (tab. I). Da circa due anni, poi, l'amministrazione fa ricorso sempre di più al lavoro esterno (affidato a cooperative o società di servizi) per le operazioni di pulizia degli ambienti e degli spazi.

È da dire poi che, a fronte di una quota di personale strutturato da parecchi anni (circa 1900 dipendenti, con anzianità media lavorativa superiore a 15 anni) esiste un'aliquota di lavoratori (nelle categorie infermieri ed agenti socio–sanitari) assunta a tempo determinato e che di conseguenza, nel periodo considerato, si è completamente rinnovata almeno una volta l'anno.

## RISULTATI

Nella tabella II vengono riportati il numero totale di infortuni avvenuti negli anni e la percentuale di accadimento in relazione al personale presente. Com'è evidente, l'incidenza del fenomeno infortunistico ha mostrato un andamento altalenante; da una moderata incidenza nel 2002 (3.80% dei dipendenti), a dei picchi di prevalenza negli anni 2003-06 dove ha raggiunto percentuali di poco superiore al 5%.

Per quanto riguarda la distribuzione in relazione alle mansioni svolte, é il personale a più a diretto contatto con l'ammalato (infermieri e agenti socio-sanitari) ad accusare il maggior numero di infortuni. Tale dato, oltre alle caratteristiche insite nella specifica attività lavorativa, trova una sua giustificazione nel fatto che circa la metà dei soggetti è costituita da personale a tempo determinato (contrattisti) in cui una insufficiente conoscenza dei rischi professionali si associa ad una inadeguata formazione ed a scarsa esperienza. L'elevata prevalenza di infortuni negli agenti socio-sanitari avvenuta nell'anno 2005, non trova però una adeguata spiegazione in quanto anche in questo periodo il numero degli assunti a contratto era pressoché stabile.

Costante invece appare l'andamento del fenomeno nel tempo per quanto riguarda il personale medico (dove si è avuta la più bassa percentuale di infortunio), gli assistenti tecnici e gli amministrativi (Tab. III).

In relazione alla tipologia di infortunio, quello a rischio biologico rappresenta sempre l'evento che si manifesta con maggiore preponderanza rispetto a tutti gli altri: tali infortuni, complessivamente considerati (punture di ago, ferite, contatti muco-cutanei), hanno rappresentato più della metà di tutti gli infortuni negli anni compresi tra il 2002 e il 2004, mentre una netta contrazione di questi si è avuta negli anni 2005-06 rappresentando rispettivamente circa il 39% e il 43%.

I traumi contusivi-distorsivi rappresentano costantemente la seconda causa più frequente di infortunio mentre si sono notevolmente incrementati quelli "in itinere" passando dal 5% circa nel dal circa il 5% nel 2002 a circa il 17% nel 2006 (tab. IV). Com'era facilmente prevedibile, la maggiore frequenza degli eventi infortunistici a rischio biologico (Tab. V) si è avuta negli infermieri, negli agenti socio-sanitari e nel personale medico mentre a distribuzione pressoché casuale è risultata la prevalenza degli infortuni traumatici come gli infortuni "in itinere". La durata media degli infortuni è stata molto contenuta per la maggiore frequenza di quelli con prognosi inferiore a 3 gg.

**Tabella I. Tipologia dei dipendenti nel quinquennio 2002-2006**

| Anno | Totale dipendenti | Medici | Infermieri | Agenti socio sanitari | Ass. Tecnici | Amm.ivi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002 | 2737 | 736 | 950 | 314 | 368 | 369 |
| 2003 | 2590 | 714 | 916 | 196 | 420 | 344 |
| 2004 | 2584 | 714 | 926 | 200 | 411 | 333 |
| 2005 | 2540 | 720 | 884 | 199 | 405 | 332 |
| 2006 | 2340 | 566 | 929 | 204 | 393 | 248 |

**Tabella II. Infortuni sul lavoro nel periodo considerato e percentuale di accadimento**

| Anno | Tot. Dip. | n. infortuni | % |
|---|---|---|---|
| 2002 | 2737 | 104 | 3,80 |
| 2003 | 2590 | 134 | 5,17 |
| 2004 | 2584 | 124 | 4,79 |
| 2005 | 2540 | 114 | 4,49 |
| 2006 | 2340 | 118 | 5,04 |

**Tabella III. Incidenza percentuale degli infortuni per anno e per categoria professionale**

| Anno | 2002 | | 2003 | | 2004 | | 2005 | | 2006 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % | n.. | % |
| Medici | 15 | 2,04 | 15 | 2,10 | 22 | 3,08 | 14 | 1,94 | 15 | 2,65 |
| Infermieri | 64 | 6,74 | 80 | 8,73 | 79 | 8,53 | 58 | 6,56 | 69 | 7,42 |
| Ag. Socio-sanitari | 9 | 2,87 | 8 | 4,08 | 12 | 6,00 | 25 | 12,56 | 13 | 6,37 |
| Ass. tecnici | 10 | 2,72 | 20 | 4,76 | 11 | 2,68 | 8 | 1,98 | 10 | 2,54 |
| Amm.vi | 6 | 1,63 | 11 | 3,19 | 10 | 3,00 | 9 | 2,71 | 11 | 4,43 |
| Totale | 104 | 3,80 | 134 | 5,17 | 124 | 4,79 | 114 | 4,49 | 118 | 5,04 |

**Tabella IV. Percentuale di infortuni nel quinquennio 2002-2006 in relazione alla tipologia**

| | 2002 | % | 2003 | % | 2004 | % | 2005 | % | 2006 | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Punture | 42 | 40,38 | 51 | 38,06 | 38 | 30,64 | 30 | 26,32 | 32 | 27,12 |
| Ferite | 15 | 14,42 | 14 | 10,45 | 13 | 10,48 | 8 | 7,02 | 4 | 3,39 |
| contatti m.c. cutanei | 8 | 7,69 | 11 | 8,21 | 17 | 13,70 | 6 | 5,26 | 14 | 11,86 |
| Totale inf a rischio biologico | 65 | 62,5 | 76 | 56,7 | 68 | 54,8 | 44 | 38,6 | 50 | 42,3 |
| Distorsioni/ contusioni | 30 | 28,85 | 47 | 35,07 | 47 | 37,90 | 49 | 42,98 | 40 | 33,90 |
| Fratture | 3 | 2,88 | 2 | 1,49 | 2 | 1,61 | 3 | 2,63 | 7 | 5,93 |
| Infortuni in itinere | 6 | 5,77 | 9 | 6,72 | 7 | 5,64 | 18 | 15,79 | 21 | 17,80 |
| 100,00 | 134 | 100,0 | 124 | 100,0 | 124 | 100,0 | 114 | 100,0 | 118 | 100,0 |

**Tabella V. Percentuale di infortuni a rischio biologico in relazione alle varie categorie. professionali nel quinquennio**

| | Medici | Infermieri | Ag.Socio-Sanitari | Ass. Tecnici | Amm.vi |
|---|---|---|---|---|---|
| 2002 | **1,63** | 4,00 | 2,22 | 1,35 | 0,81 |
| 2003 | 1,40 | 6,00 | 1,53 | 1,42 | 0,58 |
| 2004 | 1,26 | 4,96 | 1,50 | 1,45 | 1,20 |
| 2005 | 1,11 | 3,28 | 4,00 | 0 | 0,30 |
| 2006 | 0,70 | 4,19 | 0,98 | 1,01 | 0 |

## CONCLUSIONI

I dati di maggior interesse che emergono dall'analisi dei risultati sono la relativa scarsa entità del fenomeno infortunistico nella Azienda oggetto dell'indagine nel quinquennio 2002-06 e la progressiva riduzione negli anni degli incidenti a rischio biologico: la puntura con ago (che ha interessato il 40,38% nel 2002), pur essendo stato l'evento infortunistico più frequente

soprattutto nel personale infermieristico ha mostrato quasi un dimezzamento fino a raggiungere il 26,32% nel corso del 2005 (tab. IV), Anche un raffronto con i dati riferiti ad una Azienda ospedaliera della Toscana (3) dimostra come l'entità del fenomeno infortunio sia nettamente inferiore nella nostra Azienda: infatti, a fronte di una percentuale di infortunio di poco più del 9% nell'anno 2002 nella azienda Toscana nella nostra struttura si è avuto solo un 3,8% mentre nei due anni successivi le percentuali sono state rispettivamente di 8,13% per il 2003 e 6,7% per il 2004 rispetto al dato locale di 5,17% e 4,79%. Altro dato importante sembra essere l'elevata incidenza delle contusioni-distorsioni nel corso di tutto il quinquennio (42,98% nel 2005 con progressiva riduzione dei casi nell'arco di tempo considerato: 33,9% nel 2006) e la maggiore incidenza degli infortuni in itinere

Tali dati, nonostante circa la metà degli infermieri sia costituita da contrattisti a tempo determinato (6-8 mesi) e non tralasciando di ricordare le numerose problematiche inerenti la sicurezza ancora esistenti (dovuta alla vetustà degli edifici, alla scarsa idoneità di alcuni reparti e dei servizi messi a disposizione del personale), ci sembra debbano essere considerati come un traguardo raggiunto grazie alla accurata responsabilizzazione del personale e alla pressante attività di formazione ed informazione attivata dall'amministrazione tramite i suoi servizi di staff (SIPP,Direzione Sanitaria, Medico Competente, Servizio infermieristico) nonché al miglioramento delle condizioni lavorative (organizzative e logistiche).

L'indice infortunistico rappresenta uno dei fattori che vanno a costituire il complesso dei parametri che contribuiscono alla "qualità di gestione" cui un'azienda deve tendere se vuole riconosciuta la sua specificità. Una sensibile riduzione dell'incidenza degli infortuni, di conseguenza, costituisce un miglioramento delle condizioni di sicurezza presenti nell'azienda che potrebbero essere individuate anche nel miglioramento di altre condizioni connesse con il benessere lavorativo: maggiore soddisfazione psicologica, minore conflittualità nel gruppo di lavoro, maggiore fruibilità dei mezzi antinfortunistici, minori carichi lavorativi.

### BIBLIOGRAFIA

1) Andamento degli infortuni sul Lavoro, DATI INAIL, Gennaio 2007 n.1.
2) Bacci M., Bennucci G., Pezzulli S., Mosca R., Carlini L., Lancia M. L'epidemiologia degli infortuni in ambiente ospedaliero: indagine 1998-2002, modello di analisi e programma di M.C.Q. in tema di prevenzione. Difesa Sociale- Vol. LXXXIII, n. 1 (2004), pp. 19-44.
3) Boccalon P., Arcangeli G., Baccaro C., Gatto G., La Guardia F., Rizzardini L., Cupelli V.: Il fenomeno infortunistico in un'Azienda Ospedaliera: andamento in un decennio. Atti Congr. Naz. "La Medicina del Lavoro del 2000…" pp. 387-392
4) Daglio M., Trincali S., Azzaretti S., Finozzi E., Marchese P., Vlacos D.: Il fenomeno infortunistico in ospedale: Studio retrospettivo con riferimento all'introduzione delle misure preventive e di sicurezza previste dal D. Lgs 626/94. G. Ital. Med. Lav. Erg. 2002; 24: 2, 151-157.
5) Marchese F.M., Bambara M., Parrello S., Brecciaroli R.: Valutazione degli infortuni a rischio biologico in operatori sanitari. G. Ital. Med. Lav. Erg. 2004; 26:4, Suppl. 283-284.
6) Marcuccio P., Maggi P., Di Pierri C., Paolino E., Pranzo S., L'Abbate N.: Valutazione del rischio biologico a trasmissione ematica negli operatori di una Azienda Ospedaliera-Universitaria di Bari. G. Ital. Med. Lav. Erg. 2003; 165-166.
7) Muratore M., Buja G., Fazio F., Muia R., Pellegrino G.: Incidenti occupazionali a Rischio Biologico. G.Ital. Med. Lav. Erg. 2003; 241-242.

## P-03

# ANALISI DEL FENOMENO INFORTUNISTICO NEI CANTIERI EDILI: CORRELAZIONE TRA RISCHI ED INADEMPIENZE NORMATIVE RISCONTRATE NEI CANTIERI DI PALERMO

C. Arcadipane, M.G. Verso, S. Schillaci, D. Picciotto

*Dipartimento di Medicina Clinica e delle Patologie Emergenti - Sezione di Medicina del Lavoro - Università degli Studi di Palermo - Via del Vespro 143, Palermo*

**Corrispondenza:** Dott. C. Arcadipane, Sezione di Medicina del Lavoro, Policlinico "P. Giaccone", Università di Palermo, Via del Vespro 143 - Palermo - Tel. 091/6552907; 347/9262906; E-mail = dr.arcadipane@gmail.com

***ANALYSIS OF ACCIDENTS AT WORK IN BUILDING YARDS: CORRELATION BETWEEN RISK AND LAW DEFAULTS IN YARDS OF PALERMO***

***ABSTRACT.*** *In the last years the building firm underwent real boom for investiments and workers but not for safety measures. In the building sector there is a great accidents risks for falls from the top. The aim of present study is to analyze trend of accidents at work in building yards according to INAIL DATA and we will identify causes and risks then we will correlate these risks with frequent law defaults that we noticed in the province of Palermo. At the end we will value possible preventive measures to avoid this phenomenon. DATA INAIL of period 2001-2005 about building sector show us a reduction of denounced accidents at work but this phenomenon is changeable. Palermo is the first sicilian province for accidents at work although the number of denounced accidents (from 2001 to 2005) is decreasing while this number in Catania is increasing, CPT of Palermo gave us data (from 2004 to 2006) about inspections in building yards. Our study interests 609 yards and 1827 work stages. We noticed the most number of rests in civil yards.*

***Key words:*** *infortuni, cantieri edili, prevenzione, accidents, building yards, preventive measures*

### INTRODUZIONE

L'andamento infortunistico nel settore edile rappresenta un fenomeno preoccupante ed inaccettabile. Nonostante l'espansione del settore delle costruzioni infatti non si è dimostrato, da parte delle imprese, un maggiore interesse per le problematiche relative alla sicurezza dei lavoratori. In tal senso il Governo ha messo in atto recenti provvedimenti normativi che si propongono come principale obiettivo di arginare tale situazione, che ha assunto dimensioni sconfortanti.

Lo scopo del presente lavoro è analizzare, attraverso i dati INAIL, l'evoluzione del fenomeno infortunistico nel periodo 2001-2006. Si intende focalizzare l'attenzione sulle cause degli infortuni e su i rischi più diffusi nei cantieri edili, effettuando una correlazione con le più frequenti inadempienze normative, riscontrate attraverso i sopralluoghi del Comitato Paritetico Territoriale (CPT) nei cantieri della provincia di Palermo. Infine verranno valutati i possibili interventi di prevenzione atti ad arginare questo fenomeno (1).

### MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto esaminando i dati forniti dall'INAIL per gli infortuni edili avvenuti nel periodo 2001-2006 e riferiti all'Italia ed in particolare alle province siciliane. Nel corso di tale trattazione inoltre sono stati analizzati i dati su i sopralluoghi nei cantieri della provincia di Palermo eseguiti nel triennio 2004-2006 dal CPT di Palermo. Sono stati effettuati 609 sopralluoghi con un totale di 1827 fasi lavorative esaminate. Le schede di rivelazione utilizzate per i sopralluoghi evidenziano le eventuali inadempienze sulla normativa riguardante la salute e sicurezza dei lavoratori.

### RISULTATI

Sulla base dei dati INAIL, si è valutata l'evoluzione del fenomeno infortunistico negli ultimi cinque anni, evidenziando come gli infortuni siano concentrati soprattutto nelle regioni del triangolo padano (Lombardia, Emilia Romagna, Veneto) che da sole assommano circa il 45% del totale nazionale. Gli "indici di frequenza" utilizzati dall'INAIL esprimono il rapporto fra infortuni e addetti, sulla base dei quali risulta come le frequenze infortunistiche più elevate si riscontrano nelle regioni dell'Umbria, seguita dal Friuli Venezia Giulia e dall'Emilia Romagna (3). In Sicilia, è stato osservato il 3,33% dei 845.014 casi di infortuni denunciati nel 2005 in Italia (2).

Nel settore costruzioni il fenomeno nel tempo risulta altalenante, infatti da un'attenta osservazione dei dati INAIL si evidenzia come dal 1997 al 2001 il numero delle denunce era in aumento mentre dal 2001 al 2006 il trend è tendenzialmente in riduzione (3).

In particolare nel territorio siciliano il numero delle denunce appare in discesa dal 2001 nella provincia di Palermo, che detiene tuttavia il primato regionale, ed in aumento nella provincia di Catania. Riferendoci sempre ai dati INAIL per la Sicilia, nel settore costruzioni, l'indennizzo medio nel 2005 è stato di 1.352 Euro, l'agente materiale prevalente è rappresentato dall'ambiente di lavoro, la natura della lesione più grave è stata la frattura. Le lesioni più ricorrenti hanno interessato le mani e quelle più gravi il cranio; l'età media degli infortunati è risultata compresa fra 18 e 34 anni (4).

L'evento più frequentemente causa di morte è la caduta dall'alto, sia secondo l'INAIL che secondo i dati Fillea-CGIL. I dati forniti dal CPT fanno riferimento ad un'indagine eseguita nei cantieri edili di Palermo. I cantieri oggetto dello studio sono stati distinti in 350 pubblici e 259 privati in un periodo che va da gennaio 2004 a settembre 2006. Dalle schede di rilevazione utilizzate per i sopralluoghi si è evidenziato un maggior numero di rischi nei cantieri costituiti per la costruzione e ristrutturazione di edifici ad uso abitazione civile. Il dato è legato soprattutto al fatto che si tratta, nella stragrande maggioranza, di cantieri privati, notoriamente meno attenti alle problematiche di sicurezza. Su 609 sopralluoghi effettuati quelli con rischi sono risultati essere 480 (circa 80% del totale dei cantieri visitati). Il totale delle fasi lavorative esaminate è stato 1.827 (considerando in media 3 fasi lavorative per cantiere).

Negli anni 2004 e 2005 la valutazione delle inadempienze osservate dal CPT comprendeva nella scheda di rilevazione, in un unico gruppo definito "nomina dei preposti per la sicurezza", la mancata nomina dell'R.L.S, dell'R.S.P.P, dell'addetto alle emergenze, e del coordinatore per la sicurezza. In questo arco di tempo si è registrato un totale di 22 inadempienze nel 2004 (66 visite) e di 71 nel 2005 (208 visite). Soltanto nel 2006 si è provveduto a differenziare nella scheda di rilevazione le carenze relative alle figure dei "preposti per la sicurezza", ottenendo così delle informazioni più dettagliate. Dallo stesso anno inoltre, si è tenuta in considerazione la mancata redazione del Pi.M.U.S. e l'insufficiente pulizia dell'area di cantiere. Su 335 sopralluoghi, il 47% delle inadempienze è risultato relativo alla mancata redazione del PIMUS, il 49% alla mancata redazione del documento di valutazione dei rischi e il 10% alla insufficiente pulizia del cantiere.

Complessivamente per gli anni considerati (2004-2006), nel corso dei 609 sopralluoghi effettuati, è emerso che la lacuna documentale più frequente è la mancanza del verbale di rilevazione strumentale del rumore in cantiere. Successivamente, in ordine di frequenza osservata, vi è la denuncia degli impianti di protezione scariche atmosferiche (291), la denuncia di messa a terra (263), il mancato uso dei dispositivi di protezione individuale (250), le inadempienze nella realizzazione dei ponteggi (245) e la mancata informazione dei lavoratori (239). Le tre principali norme inapplicate sono le seguenti: D.P.R. 547/1955 (Norme per la prevenzione degli infortuni); D.P.R. 164/1956 (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni); D.P.R. 303/1956 (Norme generali per l'igiene del lavoro). Tali normative rappresentano ancora la base delle indicazioni concrete di tipo tecnico-costruttivo necessarie per prevenire gli infortuni e gli incidenti sul lavoro (5).

## DISCUSSIONE

In questo lavoro si è cercato in primo luogo, di analizzare la distribuzione territoriale del fenomeno infortunistico in campo edile con una particolare attenzione rivolta ai dati riguardanti la regione siciliana. Si è valutato quali sono gli aspetti carenti nella sicurezza del cantiere edile nella provincia di Palermo. Si è evidenziato come l'evento mortale più frequente sia rappresentato dalla caduta dall'alto, riconducibile nella maggior parte dei casi a comportamenti errati. Le caratteristiche dell'infortunio in ambiente edile ci fanno ben comprendere come tale evento sia determinato in primo luogo da "fattori umani" e/o "comportamentali", che possiamo definire "dinamici" (carenza di formazione, imprevisti, distrazione, superficialità, sottostima dei pericoli, eccessivo carico di lavoro, sovrastima delle proprie capacità e/o dei mezzi ecc); in secondo luogo da "fattori tecnici" (ambiente di lavoro, all'utilizzo di attrezzature, utensili, macchine o parti di esse) che possono trasformarsi per il lavoratore in fonte di pericolo, e quindi di "rischio". Gli infortuni causati da "fattori umani" o soggettivi ammontano a circa il 78% del totale; il 20% sono attribuibili a "fattori tecnici", ed, infine, il restante 2% a "fattori accidentali", per questo non prevedibili. Pertanto, possiamo dire che il 98% degli incidenti potrebbe essere evitato, in quanto dovuto ad una errata relazione fra "uomo-macchina-ambiente-procedure di lavoro".(3)

## CONCLUSIONI

Dall'indagine condotta emerge come il rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza rappresenti uno degli aspetti più importanti della prevenzione. Infatti, come è possibile dedurre dai sopralluoghi effettuati dal CPT di Palermo, la normativa viene molto spesso non correttamente applicata nell'ambiente di lavoro. Diventa quindi indispensabile la presenza nel territorio dell'Organo di vigilanza.

Bisogna inoltre osservare che, essendo il cantiere un ambiente in continua trasformazione, è difficile valutare con l'attività di vigilanza tutte le carenze presenti nelle varie fasi lavorative.

Alla vigilanza va comunque attribuito l'obiettivo di rendere visibile sul territorio la presenza dell'ente di controllo, in questo modo si conferirebbe maggior forza a coloro che impegnano risorse nelle azioni preventive, che vanno supportati e incentivati.

Inoltre la formazione sulla sicurezza è un passaggio irrinunciabile sulla strada della prevenzione: deve essere diffusa, continua e mirata alla modifica stabile dei comportamenti e integrata il più possibile con la formazione professionale. È indispensabile adattare le metodologie didattiche alle tipologie di utenti partendo dal loro bagaglio di conoscenze e da situazioni reali (6).

## BIBLIOGRAFIA

1) Fillea-CGIL: "La guerra dimenticata dei costruttori della pace"- Infortuni mortali nel settore delle costruzioni monitoraggio Fillea-CGIL: 191 le vittime nel 2005.
2) Statistiche INAIL: dal sito www.inail.it
3) INAIL: "statistiche per la prevenzione" - Serie monografica costruzioni e edilizia - Anno 1999.
4) INAIL: - Rapporto annuale sugli Infortuni e le Malattie Professionali definiti e indennizzati.- Anno 2006.
5) CPT di Palermo: "Analisi delle inadempienze e dei rischi riscontrate in cantiere" (nel settore delle costruzioni edili). Palermo, 2006.
6) F. Coato, G. Tagliavento, M. Masi: "La sicurezza in edilizia"- Dossier la sicurezza in edilizia - SNOP.- n. 4 Aprile 2006. Pag. 11-15.

**P-04**

# INFORTUNI IN AGRICOLTURA NEL QUINQUENNIO 2002-2006

A. Ossicini°, L. Bindi°, A. Miccio°, A. Goggiamani°, M.L. Bellina°°
°*INAIL S.M.G.; °°INAIL Roma Centro*

**Corrispondenza:** Adriano Ossicini - INAIL Sovrintendenza medica Generale, Piazzale Giulio Pastore n.6 - 00144 Roma - E-mail: a.ossicini@inail.it

**RIASSUNTO.** Gli autori prendono in esame gli infortuni accaduti in agricoltura dal 2002 al 2006 nel nostro paese. I dati dell'Inail evidenziano un calo degli eventi denunciati, accompagnato però anche da una riduzione degli occupati. Un certo ridimensionamento è avvenuto solo per gli eventi più gravi. Tali dati fanno rilevare che non vi è stato un miglioramento della situazione infortunistica in questo comparto. Per questo motivo deve essere ulteriormente incentivato lo sforzo per mettere in atto campagne informative e formative sulla cultura della prevenzione sul lavoro in ambito agricolo.

**Parole chiave:** infortuni agricoli; prevenzione; Inail.

***ACCIDENTS AT WORK IN AGRICULTURE WORKERS IN THE PERIOD 2002-2006***

***ABSTRACT.*** *The authors consider the accidents happened in agricultural environment in the period from 2002 to 2006. The data of the Inail evidence a decrease of the denounced events, but wit a reduction of the occupied workers. Such data make demonstrate that not it there has not been an improvement. For this reason it's necessary put in action informative and formative campaigns about the culture of the prevention of agricultural accidents.*

***Key words:*** *agricultural accidents at work; prevention; Inail.*

I dati INAIL sono raggruppati in tre gestioni assicurative: Agricoltura non industriale, industria e servizi e dipendenti conto stato, la gestione agricoltura comprende gli infortuni occorsi ai lavoratori di imprese a carattere esclusivamente agricolo mentre i lavoratori di aziende agricole di tipo industriale sono inseriti nella gestione industria, a sua volta poi dette gestioni sono suddivise in settori tariffari.

Sono stati esaminati ed elaborati i dati forniti dalla Consulenza Statistica Attuariale concernenti i casi di INFORTUNI denunciati, riconosciuti ed indennizzati nel quinquennio 2002- 2006, ultimi dati disponibili e la disamina ha riguardato il numero dei casi riconosciuti per gli anni considerati, per sesso, fasce di età, per natura e sede della lesione.

Per comprendere l'evoluzione è opportuno dapprima inquadrare il fenomeno dal punto di vista numerico (tab. I).

G Ital Med Lav Erg 2007; 29:3
www.gimle.fsm.it

**Tabella I. Numero occupati**

| MEDIA OCCUPATI | | | | |
|---|---|---|---|---|
| GESTIONE | 1999 | % | 2006 | % |
| AGRICOLTURA | 1.134.000 | 5,5 | 982.000 | 4,3 |
| INDUSTRIA | 6.751.000 | 32,6 | 6.927.000 | 30,1 |
| SERVIZI | 12.806.000 | 61,9 | 15.080.000 | 65,6 |
| TOTALE | 20.691.000 | 100 | 22.988.000 | 100 |

I lavoratori occupati nel complesso hanno avuto un incremento dal 1999 al 2006 di oltre 2.000 mln. ma, a fronte di ciò, si è avuto un calo del numero degli occupati in "agricoltura" sia in termini reali che ancor di più in termini percentuali, in quanto ad un incremento di oltre il 10% degli occupati, passando da circa 20,5 mln. ai circa 23 mln. nel quinquennio, si è avuto una diminuzione degli occupati in agricoltura che nel 1999 rappresentavano il 5,5% del totale ed ora il 4,3,%, attualmente gli agricoli non raggiungono un milione di lavoratori.

Nell'esaminare gli eventi infortuni nell'ultimo quinquennio utile 2002-2006, i dati sono tratti ed elaborati dall'ultimo rapporto annuale Inail pubblicato nel luglio 2007, e disponibili in rete all'indirizzo www.inai.it, si evince quanto segue (tab. II):

**Tabella II. Eventi indennizzati e loro conseguenze**

| | | | INDENNIZZATI | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ANNO | Denunciati | Riconosciuti | Temporanea | Permanente | Morte | Totale |
| 2002 | 73.515 | 59.924 | 55.328 | 4.088 | 156 | 59.572 |
| 2003 | 71.379 | 58.683 | 53.916 | 4.222 | 122 | 58.260 |
| 2004 | 69.263 | 57.131 | 51.951 | 4.574 | 164 | 56.689 |
| 2005 | 66.449 | 54.581 | 49.572 | 4.483 | 131 | 54.186 |
| 2006 | 63.019 | 50.456 | 46.689 | 3.341 | 110 | 50.140 |

Ad un calo degli occupati corrisponde anche un calo degli eventi denunciati (e riconosciuti) che passano da circa 70 ml. a circa 60 ml., questo calo in relazione agli occupati non è significativo in quanto ad un calo in assoluto degli occupati pari al 13,4%, corrisponde un calo degli eventi denunciati del 13,6% sostanzialmente sovrapponibile - segnale negativo in quanto sta a dimostrare che non vi è stato, in tale campo, alcun significativo miglioramento dal punto di vista prevenzionale.

Diversamente si può rilevare che invece dal punto di vista del danno permanente residuato, a seguito degli eventi riconosciuti, e soprattutto dell'evento morte, il calo è stato assai più significativo in quanto si è avuta una riduzione dei decessi che è stata di oltre il 30% in termini assoluti (110 decessi del 2006 contro i 156 del 2002), ma soprattutto, ed è quello che conta, un importante 18% in meno di decessi; questo è assai significativo e denota che almeno su detti eventi mortali vi è stata una notevole riduzione.

Nella tabella sopra riportata si possono anche trarre i dati dei casi riconosciuti sui denunciati, del tipo di indennizzo effettuato (temporanea, permanente) ed è doveroso ricordare che, trattandosi di dati relativi al quinquennio 2002-2006, ed essendo entrato in vigore il D. Lgs. 38/2000, danno biologico, nel luglio 2000, possiamo considerare questi dati i primi "puri" non inquinati dai dati relativi al danno all'attitudine al lavoro che per un certo periodo successivo all'entrata in vigore della legge, ha comportato una valutazione, per tutti gli eventi accaduti prima del decreto, ma definiti successivamente, secondo le regole del T.U. n.1124/1965.

Successivamente, relativamente al solo anno 2006 si è provveduto ad esaminare sia la natura che la sede di lesione (tab. III e IV).

Riguardo alla natura della lesione, i dati evidenziano che "Ferita, contusione e lussazione" corrispondono a circa i due terzi del tipo di lesione, dove la contusione poi corrisponde da sola ad oltre il 35% della sede di lesione; basti pensare all'ambiente in cui è costretto a muoversi l'agricoltore per comprendere che tale situazione risulta "fisiologica" in quanto l'ambiente esterno non è ben delineato come quello "interno" - magari di uno stabilimento – il quale una volta ben inquadrato dal lavoratore permette il movimento in maniera quasi automatica, mentre l'ambiente esterno è mutevole.

L'evento morte poi risulta collegato ad un evento fratturativo nel 40% dei casi, e questo è legato o a cadute dall'albero o a cadute da un mezzo meccanico, da non trascurare inoltre i casi che hanno comportato "perdita anatomica".

**Tabella III. Natura della lesione**

| NATURA DELLA LESIONE | 2006 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Denunciati | Riconosciuti | INDENNIZZATI | | | |
| | | | Temporanea | Permanente | Morte | Totale |
| FERITA | 12.570 | 11.266 | 10.877 | 308 | 8 | 11.193 |
| CONTUSIONE | 18.625 | 16.723 | 16.025 | 557 | 22 | 16.604 |
| LUSSAZIONE | 12.407 | 11.263 | 10.639 | 568 | - | 11.207 |
| FRATTURA | 8.733 | 7.864 | 6.082 | 1.722 | 45 | 7.849 |
| PERDITA ANATOMICA | 326 | 298 | 184 | 110 | 2 | 296 |
| DA AGENTI INFETTIVI | 128 | 97 | 90 | - | 2 | 92 |
| DA ALTRI AGENTI | 925 | 768 | 729 | 17 | 11 | 757 |
| DA CORPI ESTRANEI | 1.718 | 1.303 | 1.254 | 17 | 1 | 1.272 |
| DA SFORZO | 706 | 624 | 600 | 17 | 3 | 620 |
| NON DETERMINATA | 6.881 | 250 | 209 | 25 | 16 | 250 |
| TOTALE | 63.019 | 50.456 | 46.689 | 3.341 | 110 | 50.140 |

**Tabella IV. Sede della lesione**

| | 2006 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | INDENNIZZATI | | | |
| SEDE DELLA LESIONE | Denunciati | Riconosciuti | Temporanea | Permanente | Morte | Totale |
| CRANIO | 2.199 | 1.932 | 1.759 | 121 | 35 | 1.915 |
| OCCHI | 3.684 | 2.912 | 2.756 | 98 | - | 2.854 |
| FACCIA | 1.901 | 1.657 | 1.547 | 92 | - | 1.639 |
| COLLO | 514 | 406 | 387 | 13 | 1 | 401 |
| CINGOLO TORACICO | 3.598 | 3.247 | 2.816 | 415 | 1 | 3.232 |
| PARETE TORACICA | 4.046 | 3.647 | 3.457 | 152 | 18 | 3.627 |
| ORGANI INTERNI | 156 | 128 | 89 | 14 | 24 | 127 |
| COLONNA VERTEBRALE | 4.740 | 4.160 | 3.717 | 412 | 8 | 4.137 |
| BRACCIO,AVAMBRACCIO | 1.760 | 1.601 | 1.415 | 172 | 3 | 1.590 |
| GOMITO | 1.067 | 975 | 894 | 74 | - | 968 |
| POLSO | 2.481 | 2.240 | 1.928 | 303 | - | 2.231 |
| MANO | 11.941 | 10.941 | 10.473 | 413 | - | 10.886 |
| CINGOLO PELVICO | 646 | 585 | 520 | 59 | 1 | 580 |
| COSCIA | 941 | 835 | 745 | 85 | 1 | 831 |
| GINOCCHIO | 5.830 | 5.277 | 4.962 | 290 | - | 5.252 |
| GAMBA | 2.377 | 2.132 | 1.952 | 169 | 2 | 2.123 |
| CAVIGLIA | 4.201 | 3.856 | 3.550 | 295 | - | 3.845 |
| PIEDE | 2.831 | 2.543 | 2.400 | 126 | - | 2.526 |
| ALLUCE | 758 | 699 | 686 | 9 | - | 695 |
| ALTRE DITA | 467 | 433 | 427 | 4 | - | 431 |
| INDETERMINATA | 6.881 | 250 | 209 | 25 | 16 | 250 |
| TOTALE | 63.019 | 50.456 | 46.689 | 3.341 | 110 | 50.140 |

Riguardo invece la sede della lesione, i dati fanno rilevare come la sede più frequente in assoluto, come del resto era da aspettarsi, risulta essere la mano, in quanto organo principe nell'attività agricola pura, cioè non industrializzata, attività basata in primis proprio sulla risorsa manuale, pur tenendo conto dell'impiego anche massiccio di nuovi macchinari anche in tale specifico comparto.

Le sedi di lesione più ricorrenti sono: al primo posto, come detto, la mano, al secondo il ginocchio, con distacco di oltre la metà, come incidenza poi, seguono la colonna vertebrale, gli occhi, la caviglia, la parete toracica, il cingolo toracico, il piede; poi via via, con notevole distacco di incidenza tutte le altre sedi del corpo.

La mano come sede di lesione al primo posto risulta invariata per tutti gli anni presi in considerazione, e se si considera insieme l'intero arto superiore vediamo che detta sede copre ampiamente oltre un quarto di tutte le fattispecie, a dimostrazione di tale "peculiarità" lavorativa come attestato anche dal fatto che la natura delle lesione riguarda analogo distretto.

Andando ad analizzare poi i dati (tab. V) riguardanti gli infortuni per sesso, fasce di età, emerge come il numero di infortuni che coinvolgono il sesso femminile siano circa un terzo del totale, sia per quanto riguarda i denunciati, che per quanto riguarda i riconosciuti in stretto parallelismo con il numero degli occupati per sesso. Le due fasce di età più coinvolte sono quelle comprese tra i 35-49 anni e tra i 50-64 anni; tuttavia si può rilevare una certa differenza riguardo al sesso, infatti mentre per le donne la fascia di età più colpita è quella compresa tra i 50 ed i 64 anni, sia per i denunciati che per i riconosciuti, per gli uomini è quella compresa tra i 35 ed i 49 anni, si potrebbe ritenere che questa differenza sia dovuta al fatto che una donna "abbandoni" il lavoro in età fertile salvo poi riprenderla quando le incombenze familiari siano meno pressanti, al terzo posto come incidenza c'è la fascia di età compresa tra i 18 ed i 34 anni, poi al quarto posto la fascia dei 65 anni ed oltre.

**Tabella V. Eventi per sesso e fasce di età**

| SESSO | CLASSE_ETA' | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Denunciati | Denunciati | Denunciati | Denunciati | Denunciati |
| FEMMINE | fino a 17 anni | 48 | 23 | 41 | 22 | 30 |
| | 18 - 34 anni | 2.975 | 2.692 | 2.493 | 2.390 | 2.015 |
| | 35 - 49 anni | 6.786 | 6.496 | 6.234 | 6.100 | 5.692 |
| | 50 - 64 anni | 7.582 | 7.129 | 7.058 | 6.479 | 5.971 |
| | 65 e oltre | 722 | 741 | 740 | 746 | 803 |
| | indeterminati | 79 | 83 | 104 | 100 | 99 |
| | TOTALE | **18.192** | **17.164** | **16.670** | **15.837** | **14.610** |
| MASCHI | fino a 17 anni | 253 | 217 | 199 | 126 | 149 |
| | 18 - 34 anni | 14.124 | 13.745 | 12.959 | 12.065 | 10.946 |
| | 35 - 49 anni | 18.959 | 19.206 | 19.032 | 18.418 | 18.092 |
| | 50 - 64 anni | 15.662 | 14.766 | 14.115 | 13.647 | 13.052 |
| | 65 e oltre | 5.325 | 5.212 | 5.025 | 4.994 | 4.746 |
| | indeterminati | 1.000 | 1.069 | 1.263 | 1.362 | 1.424 |
| | TOTALE | **55.323** | **54.215** | **52.593** | **50.612** | **48.409** |

I dati sopra riportati, ad eccezione degli eventi più gravi che, come abbiamo segnalato hanno avuto un significativo ridimensionamento, evidenziano che non vi è stato un miglioramento della situazione in detto comparto, crediamo tutto ciò dovuto alla difficoltà di svolgere attività preventiva e prevenzionale presso tali lavoratori che svolgono attività in postazioni lavorative difficilmente raggiungibili per un contatto diretto.

Gli interventi da mettere in atto per promuovere e/o migliorare le varie misure sulla prevenzione debbono tenere conto, quindi delle caratteristiche strutturali del comparto/settore che nel caso di specie sconta una difficoltà oggettiva.

È quindi opportuno in tale comparto effettuare programmi di interventi di tipo preventivo attraverso campagne informative/divulgative, concretizzando vere e proprie azioni di educazione alla prevenzione attraverso i media in quanto risulta assai difficile potere raggiungere in altra maniera detti soggetti ed ovviamente necessita del contributo e della collaborazione di tutte le istituzioni ed enti che si occupano della salute e della sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro e necessitano di un coordinamento specifico in quanto "troppe" istruzioni sembrerebbero doversi occupare della stessa materia, si spera che con l'uscita del nuovo T.U. sulla sicurezza si addivenga anche ad una chiarezza normativa anche in tal senso.

## P-05

# INFORTUNI IN ARTIGIANATO NEL QUINQUENNIO 2002-2006

L. Bindi°, A. Ossicini°, A. Miccio°, A. Goggiamani°, M.L. Bellina°°
*°INAIL S.M.G.; °°INAIL Roma Centro*

**Corrispondenza:** Luciano Bindi - INAIL Sovrintendenza medica Generale, Piazzale Giulio Pastore n.6 - 00144 Roma - E-mail: l.bindi@inail.it

**RIASSUNTO.** Gli autori prendono in esame il fenomeno degli infortuni nell'artigianato nell'ultimo quinquennio; i dati esaminati fanno rilevare che in questo comparto non c'è stato un significativo decremento dei casi indennizzati, compresi i casi più gravi ed i casi mortali.

La molteplicità e la diversificazione delle aziende del comparto artigiano richiedono interventi rivolti a promuovere ed a migliorare le misure sulla prevenzione sui luoghi di lavoro, sempre più mirati e specifici, con continui interventi di formazione e formazione sulla cultura della sicurezza sul lavoro.

**Parole chiave:** infortuni sul lavoro; artigianato; Inail.

***ACCIDENTS AT WORK IN HANDICRAFT WORKERS IN THE PERIOD 2002-2006***

***ABSTRACT.*** *The authors consider the phenomenon of the accidents at work in the handicraft workers in the last period; the data examined demonstrate that in this work enviroment there has not been an evident decrement of the cases in comparison to the past. It's however alvays necessary to promote and improve the preventional measures in these particular iob places.*

***Key words:*** *accidents at work; handicraft workers; Inail.*

I dati INAIL sono raggruppati in tre gestioni assicurative: Industria e Servizi, Agricoltura, e Dipendenti Conto Stato. L'ambito della Gestione Industria e Servizi è a sua volta suddiviso e classificato secondo i "*settori tariffari*" previsti dall'art. 1 del D. Lgs. 38/2000, che sono: Industria, Artigianato, Terziario, Altre Attività.

Sono stati esaminati ed elaborati i dati forniti dalla Consulenza Statistica Attuariale concernenti i casi di INFORTUNI denunciati, riconosciuti ed indennizzati nel quinquennio 2002-2006, ultimi dati disponibili e la disamina ha riguardato il numero dei casi riconosciuti per gli anni considerati, per sesso, fasce di età, per natura e sede della lesione.

Per analizzare la problematica è opportuno dapprima inquadrare la situazione dal punto di vista numerico e possiamo evidenziare che i lavoratori in tale settore sono rimasti sostanzialmente invariati nel quinquennio preso in considerazione con un numero di occupati che si attesta intorno ai 3 mln. di unità, a fronte di un incremento degli occupati totali di oltre 2 mln. con un incremento di circa il 10%.

È noto che nel secolo appena trascorso si è ribaltata e modificata la situazione degli occupati che vedeva ai primi del '900 l'agricoltura con l'80/85% e l'industria al 15-20%, negli anni cinquanta via via un ribaltamento, sino ad arrivare, oggi, per l'agricoltura ad un 4-5% e per l'industria al 30%, con predominanza del nuovo settore chiamato servizi al 65% (tab. I), l'artigianato rappresenta in tutto questo circa il 12%

**Tabella I. Numero di occupati per settore di attività**

| GESTIONE | 2006 | % |
|---|---|---|
| AGRICOLTURA | 982.000 | 4,3 |
| INDUSTRIA | 6.927.000 | 30,1 |
| SERVIZI | 15.080.000 | 65,6 |
| TOTALE | 22.988.000 | 100 |

Nell'esaminare gli eventi infortunistici nell'ultimo quinquennio utile 2002-2006, i cui dati sono stati tratti ed elaborati dall'ultimo rapporto annuale Inail pubblicato nel luglio 2007, disponibile in rete all'indirizzo www.inail.it, si evince quanto segue (tab. II):

**Tabella II. Numero eventi riconosciuti e loro conseguenze**

| ANNO | Denunciati | Riconosciuti | INDENNIZZATI | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Temporanea | Permanente | Morte | Totale |
| 2002 | 159.170 | 126.682 | 116.925 | 8.435 | 372 | 125.732 |
| 2003 | 157.269 | 124.032 | 113.535 | 8.969 | 345 | 122.849 |
| 2004 | 153.728 | 120.506 | 109.422 | 9.502 | 338 | 119.262 |
| 2005 | 146.864 | 114.166 | 103.451 | 9.160 | 295 | 112.906 |
| 2006 | 140.035 | 105.190 | 97.280 | 6.464 | 307 | 104.051 |

Avendo appurato che nel quinquennio preso in esame il numero degli occupati è rimasto sostanzialmente invariato non si può che prendere atto che vi è stato un lieve calo degli eventi denunciati (e riconosciuti) che passano da circa 160 ml. a circa 140 ml., che corrisponde ad una percentuale del 13%, questo andamento è stato progressivo negli anni e per le diverse fattispecie.

Si deve però rilevare che a differenza del quinquennio preso in considerazione in agricoltura, laddove si era verificato un rilevante calo della gravità dell'evento in relazione ai postumi, e un significativo calo dei decessi, nell'artigianato purtroppo il numero dei casi indennizzati con danno permanente si attesta invariabilmente, nel quinquennio, intorno al 6% degli stessi, come i decessi rappresentano sempre circa il 2% degli eventi indennizzati senza alcun significativo decremento.

Si è passati infatti da i circa 8.500 indennizzi in permanente, e 372 decessi su 126.000 casi riconosciuti nel 2002, a 6.500 indennizzi in permanente e 307 decessi su 109.000 casi riconosciuti nel 2006; dal che sembrerebbe che non siano stati fatti grandi passi in avanti sul piano preventivo se il "fenomeno" non ha subito significative variazioni.

Successivamente, relativamente al solo anno 2006 si è provveduto ad esaminare sia la natura che la sede di lesione (tab. III e IV).

Riguardo alla natura della lesione, i dati evidenziano che non siamo distanti da quanto appalesato nel settore dell'agricoltura, in quanto la "ferita, contusione e lussazione" corrispondono, anche qui, a circa i due terzi del tipo di lesione, ma a differenza del settore agricolo dove le tre fat-

**Tabella III. Natura della lesione per gli eventi riconosciuti**

| NATURA DELLA LESIONE | 2006 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | INDENNIZZATI | | | |
| | Denunciati | Riconosciuti | Temporanea | Permanente | Morte | Totale |
| FERITA | 30.277 | 27.530 | 26.520 | 726 | 18 | 27.264 |
| CONTUSIONE | 30.198 | 26.150 | 24.922 | 826 | 63 | 25.811 |
| LUSSAZIONE | 29.749 | 25.305 | 24.193 | 864 | - | 25.057 |
| FRATTURA | 19.083 | 16.784 | 13.139 | 3.456 | 148 | 16.743 |
| PERDITA ANATOMICA | 1.226 | 1.115 | 736 | 375 | 2 | 1.113 |
| DA AGENTI INFETTIVI | 44 | 33 | 32 | 1 | - | 33 |
| DA ALTRI AGENTI | 2.584 | 2.170 | 2.027 | 65 | 41 | 2.133 |
| DA CORPI ESTRANEI | 4.969 | 3.832 | 3.623 | 44 | - | 3.667 |
| DA SFORZO | 1.785 | 1.494 | 1.424 | 38 | 1 | 1.463 |
| NON DETERMINATA | 20.120 | 777 | 664 | 69 | 34 | 767 |
| **TOTALE** | **140.035** | **105.190** | **97.280** | **6.464** | **307** | **104.051** |

**Tabella IV. Sede di lesione**

| SEDE DELLA LESIONE | 2006 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | INDENNIZZATI | | | |
| | Denunciati | Riconosciuti | Temporanea | Permanente | Morte | Totale |
| CRANIO | 5.698 | 4.916 | 4.380 | 331 | 150 | 4.861 |
| OCCHI | 7.245 | 5.597 | 5.200 | 174 | - | 5.374 |
| FACCIA | 3.845 | 3.304 | 3.068 | 188 | 3 | 3.259 |
| COLLO | 3.036 | 2.288 | 2.221 | 43 | 1 | 2.265 |
| CINGOLO TORACICO | 5.416 | 4.705 | 4.120 | 552 | 1 | 4.673 |
| PARETE TORACICA | 5.716 | 4.995 | 4.698 | 205 | 49 | 4.952 |
| ORGANI INTERNI | 291 | 234 | 142 | 44 | 46 | 232 |
| COLONNA VERTEBRALE | 13.915 | 11.339 | 10.516 | 692 | 15 | 11.223 |
| BRACCIO,AVAMBRACCIO | 3.929 | 3.513 | 3.118 | 361 | - | 3.479 |
| GOMITO | 2.303 | 1.994 | 1.785 | 190 | - | 1.975 |
| POLSO | 5.366 | 4.794 | 4.136 | 621 | - | 4.757 |
| MANO | 33.535 | 30.756 | 29.382 | 1.132 | 1 | 30.515 |
| CINGOLO PELVICO | 879 | 728 | 627 | 91 | 4 | 722 |
| COSCIA | 1.486 | 1.269 | 1.086 | 166 | 3 | 1.255 |
| GINOCCHIO | 8.712 | 7.582 | 7.072 | 437 | - | 7.509 |
| GAMBA | 3.751 | 3.179 | 2.814 | 335 | - | 3.149 |
| CAVIGLIA | 7.832 | 7.013 | 6.510 | 435 | - | 6.945 |
| PIEDE | 5.211 | 4.620 | 4.185 | 383 | - | 4.568 |
| ALLUCE | 1.086 | 985 | 965 | 9 | - | 974 |
| ALTRE DITA | 663 | 602 | 591 | 6 | - | 597 |
| INDETERMINATA | 20.120 | 777 | 664 | 69 | 34 | 767 |
| **TOTALE** | **140.035** | **105.190** | **97.280** | **6.464** | **307** | **104.051** |

tispecie vedevano un primato della contusione, nel settore artigianato le tre lesioni sono equamente ripartite in circa un terzo per ogni fattispecie a conferma che la conoscenza dettagliata dell'ambiente di lavoro consente una minor esposizione al "rischio contusione".

L'evento morte, anche qui, risulta poi collegato per lo più ad eventi fratturativi tanto da rappresentare il 50% dei casi, mentre rispetto all'agricoltura l'evento "perdita anatomica" è meno significativo, evidenziatosi in numero di n. 375 su 6.464 casi.

Riguardo invece alla la sede della lesione, i dati fanno rilevare come la sede più frequente in assoluto, come del resto era da aspettarsi, risulta essere anche qui, la mano, in quanto organo principe nell'attività artigiana.

Le sedi di lesione più ricorrenti sono: al primo posto, come detto, la mano, al secondo come incidenza segue la colonna vertebrale, quindi ginocchio, caviglia e poi via via tutte le altre.

La mano come sede di lesione al primo posto risulta invariata per tutti gli anni presi in considerazione, e se si considera insieme l'intero arto superiore vediamo che detta sede copre ampiamente oltre un quarto di tutte le fattispecie a dimostrazione di tale "peculiarità" lavorativa come attestato anche dal fatto che la natura della lesione riguarda analogo distretto.

Andando ad analizzare poi i dati riguardanti gli infortuni per sesso, fasce di età, non emerge una sostanziale differenza rispetto a quanto avviene in agricoltura anche se il fenomeno è leggermente diverso osserviamo infatti che i gruppi di età nei quali avvengono più frequentemente gli infortuni, sono rimasti uguali fino al 2005 per le donne e fino al 2004 per gli uomini.

Nei primi anni del quinquennio preso in considerazione, risultano in ordine decrescente la fascia di età compresa tra i 18 e i 34 anni, poi quella tra i 35 e 49 anni ed ancora quella tra i 50 ed i 64 anni. Tuttavia va rilevato che solo per l'anno 2006, relativamente al sesso femminile, c'è stata una diversa incidenza tra le prime due fasce di età e cioè al primo posto è passata quella compresa tra i 35 ed i 49 anni ed al secondo quella tra i 18 ed i 34 anni; mentre per il sesso maschile l'inversione tra queste prime due fasce si è avuta nell'ultima parte del quinquennio, relativamente agli anni 2005 e 2006.

I dati sopra riportati evidenziano, similitudini ed analogie con il comparto dell'agricoltura ma anche alcune sfumature che andrebbero meglio indagate.

Anche in questo caso gli interventi da mettere in atto per promuovere e/o migliorare le varie misure sulla prevenzione debbono tenere conto delle caratteristiche strutturali del comparto/settore.

Come è noto nelle P.M.I. tra cui certamente pieno titolo ha l'impresa artigiana, si è concentrata l'attività dell'Istituto con particolare riguardo al sostegno della formazione, in considerazione degli obblighi formativi introdotti dal D. Lgs. 195/2003, alle figure dei Responsabili ed Addetti ai S.P.P. al sostegno informativo per la diffusione della cultura della prevenzione sul lavoro e al sostegno finanziario alle imprese per la realizzazione di programmi di adeguamento delle strutture e dell'organizzazione alle normative di sicurezza e salute sul lavoro, in attuazione del D. Lgs. 626/94 e successive modifiche ed integrazioni, con particolare riguardo agli ambiti lavorativi ove è più accentuato il fenomeno infortunistico.

## P-06

# INFORTUNI NOTTURNI NEL QUINQUENNIO 2002-2006

A. Miccio, A.Ossicini, M. Clemente, L. Calandriello, P. Conte
*INAIL S.M.G.*

**RIASSUNTO.** Gli autori rilevano che, pur non esistendo una sostanziale differenza di incidenza dell'evento infortunio nelle diverse fasce orarie, gli stessi eventi se accadono di notte, sono più gravi; in particolare gli eventi mortali conseguenti ad infortunio in itinere, che avvengono nella fascia notturna sono quasi il doppio di quelli che accadono nella fascia diurna a conferma che, durante la notte, vi è una diminuzione generale della performance rispetto al giorno, associata al deficit di sonno ed all'affaticamento collegato inevitabilmente all'alterazione del ritmo circadiano.

**Parole chiave:** Infortuni notturni; Lavoro notturno; lavoratori notturni; Inail.

***NOCTURNAL ACCIDENTS IN QUINQUENNIUM 2002-2006***

***ABSTRACT.*** *The incidence of nocturnal work accidents were examined using the data bank of Italian Workers Compensation Authority.*

*Analysis carried out leads us to conclude that the nocturnal accidents are not more frequent than the total events.*

*Finally nocturnal events are more dangerous and the frequency of fatal accidents in the night is higher if it is compared to that of diurnal period.*

***Key words:*** *Nocturnal accidents; nocturnal job; nocturnal workers; Inail.*

Per identificare correttamente il concetto di infortunio notturno va chiarito cosa si intende per "lavoro notturno" e per "lavoratore notturno".

In merito a ciò non possiamo che riferirci alla norma, in particolare al Decreto legislativo n. 66 del 14/03/2003 che ha modificato il D.Lgs 532/1999. Secondo tale Decreto si considera "periodo notturno" quello effettuato nell'arco temporale di almeno 7 ore consecutive che comprenda il periodo che va dalla mezzanotte alle cinque del mattino, mentre è "lavoratore notturno" colui che durante tale periodo svolga almeno 3 ore del suo tempo di lavoro giornaliero impiegato in modo normale. In carenza di riferimento giornaliero, è lavoratore notturno quello che durante il periodo notturno svolge abitualmente una parte del proprio lavoro, definita dai contratti collettivi o, in mancanza, lo faccia per almeno 80 giorni lavorativi all'anno.

Sulla base di tale premessa sono stati considerati ai fini statistici gli eventi infortunistici accaduti nella fascia oraria tra le 22.00 e le 7.00 del mattino cioè il periodo di "almeno sette ore consecutive comprendente l'intervallo fra la mezzanotte e le cinque del mattino".

I dati, forniti dalla Consulenza Statistica Attuariale, hanno quindi riguardato i casi di infortunio denunciati nel quinquennio 2002- 2006, nella fascia oraria sopra indicata (tab. I).

Per analizzare la problematica è opportuno inquadrare la situazione anche dal punto di vista della platea interessata, cioè degli occupati in detta fascia oraria. Per tale aspetto si scontano però alcune difficoltà in considerazione del fatto che numeri "certificati" non sono disponibili, né presso l'ISTAT, né presso l'Inail; quest'ultimo, come è noto, ha i dati ad evento avvenuto. Nonostante ciò possiamo rilevare che la popolazione lavorativa "notturna" si aggira incrociando i dati in maniera approssimativa, ma non lontano dalla realtà, intorno ai 2.5 milioni di persone; questo dato sembrerebbe in lieve e costante aumento negli ultimi anni.

Per l'ultimo anno disponibile (2006) i dati rilevati sono stati comparati con i dati relativi agli infortuni occorsi nelle altre fasce orarie (tabella II).

Il totale degli infortuni rapportato al numero dei lavoratori occupati nelle tre fasce indicate e nella fascia 0-24 ha evidenziato che in quest'ultima l'incidenza dell'evento infortunio è pari al 4,10%; nella fascia 7-22 è pari al 4,12%, e nella fascia 22-7 è pari al 3,97%; anche i dati europei, a conferma, attestano che nella fascia notturna vi è una minor incidenza di infortuni.

Assai diverso e preoccupante è il fenomeno relativamente alla gravità dell'evento ed soprattutto al numero dei decessi.

Analizzando la gravità dell'evento in relazione ai postumi residuati (Tab. III), si è rilevato che mentre nella fascia oraria 0-24, il 68,5% dei casi rientra nel range di valutazione 1-5 %, il 26,5%, nel range 6-15 % ed il 5,0% nel range 16-100 %; nella fascia oraria 22-7, troviamo un 67,4% nel primo range di valutazione, un 27,4% nel secondo ed un 5,6% nel terzo. I dati indicano una lieve prevalenza, tra gli eventi notturni dei casi con grado di menomazione compreso nelle due fasce più gravi; maggior rilievo assumerebbe il dato se andassimo a confrontare la fascia e la fascia indicata 22-7 anziché con la fascia 0-24, con la fascia 07-22.

Tutto ciò indica che il lavoratore notturno se da una parte corre lo stesso rischio di infortunio, dall'altra subisce conseguenze ben più gravi, soprattutto rispetto agli eventi mortali (Tab. IV).

Infatti se nell'arco della giornata gli incidenti esitati con la morte rappresentano l'1,42%° degli eventi indennizzati, nella fascia 07-22 sono pari all'1,31%° e si attestano al 2,16%° nella fascia 22-07, ed è innegabile che tale dato è importante ed altamente significativo.

Si è voluto analizzare ancora più approfonditamente detto evento mortale (Tab. V) andando ad esaminare gli infortuni mortali in itinere nella fasce orarie prese in esame.

Orbene i dati dimostrano in maniera incontrovertibile l'alta incidenza dell'evento mortale in itinere nel lavoro notturno; infatti esaminando la percentuale dei decessi per infortuni in itinere si è constatato una percentuale del 19.1% di eventi mortali nell'arco della giornata, si abbassa alla percentuale del 17,5% nella fascia oraria 07-22 e si innalza paurosamente al 29,2% nella fascia oraria 22-07; questi dati sono facilmente comprensibili ictu oculi.

Da questo studio si appalesa che pur non essendoci una sostanziale differenza tra la percentuale dell'evento infortunio accaduto nelle diverse fasce orarie, gli stessi eventi comportano conseguenze più gravi se accadono di notte specie per gli eventi mortali. In particolare gli eventi mortali in itinere, che avvengono nella fascia notturna, rappresentano quasi il doppio di quelli che accadono nella fascia diurna a conferma, e non più per "opinione", che durante la notte vi è una diminuzione generale della performance rispetto al giorno, associata al deficit del sonno ed al senso di affaticamento collegato inevitabilmente all'alterazione del ritmo circadiano.

**Tabella I. Infortuni denunciati e casi mortali fascia oraria 22-7**

| DENUNCE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | Var. % 2006/ 2002 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Infortuni in complesso | 77.147 | 73.626 | 73.145 | 72.498 | 70.994 | -8,0 |
| Casi mortali | 279 | 247 | 226 | 194 | 178 | -36,2 |

**Tabella II. Infortuni avvenuti per fasce orarie**

| Classi di orario | In complesso | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Infortuni | | In itinere | |
| | Numero | % | Numero | % |
| 07 – 15 | 427.269 | 46,04 | 42.865 | 47,25 |
| 15 – 22 | 162.084 | 17,47 | 18.579 | 20,48 |
| ***22 – 07*** | ***70.994*** | ***7,65*** | ***16.770*** | ***18,48*** |
| Non determinato | 267.651 | 28,84 | 12.513 | 13,79 |
| **Totale** | **927.998** | **100,00** | **90.727** | **100,00** |

**Tabella III. Danno in % per classe di grado**

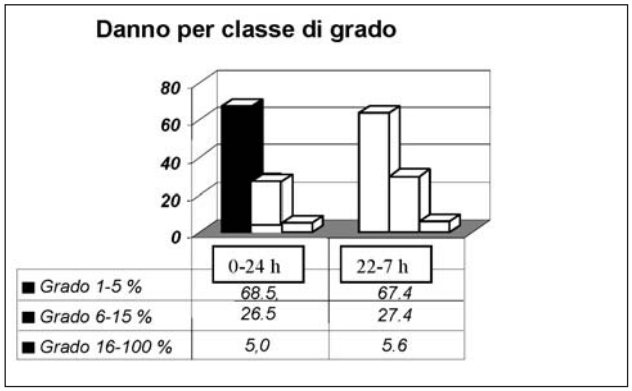



**Tabella IV. Incidenza evento mortale su eventi indennizzati nella fascia oraria**

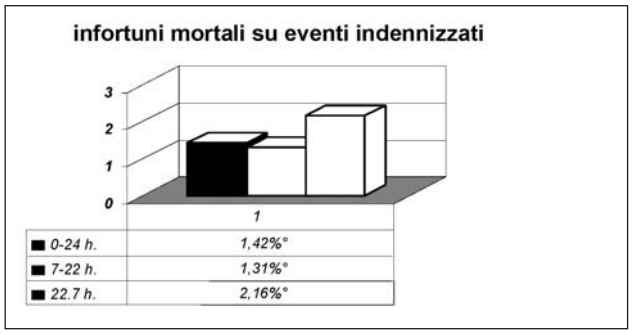
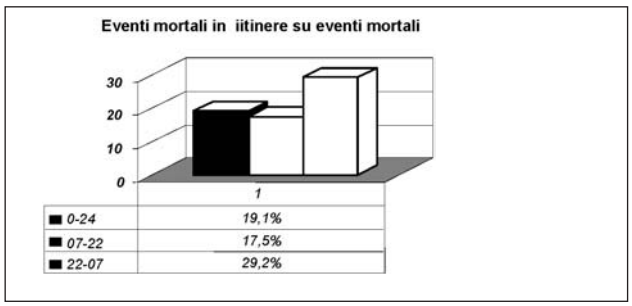



**Tabella V. Evento mortale in itinere su evento mortale per fascia oraria**




## P-07

## INFORTUNI "LAVORATORI EXTRACOMUNITARI" 2002-2006

M. Clemente, P. Conte, A. Ossicini, A. Goggiamani, L. Calandriello
*INAIL S.M.G.*

**Corrispondenza:** Marta Clemente - INAIL Sovrintendenza Medica Generale, Piazzale Giulio Pastore 6 - 00144 Roma - E-mail: m.clemente@inail.it

**RIASSUNTO.** gli autori illustrano il fenomeno infortunistico lavorativo a carico delle persone extracomunitarie che si trovano nel nostro paese. Questo con l'auspicio di poter porre in atto, da parte delle istituzioni competenti, tutti gli interventi rivolti, da una parte a far emergere il cosiddetto "lavoro in nero" e dall'altra ad attuare misure adeguate atte a prevenire gli infortuni sul lavoro per questi lavoratori.

**Parole chiave:** infortuni sul lavoro; lavoratori extracomunitari; lavoro in nero; Inail.

***ACCIDENTS AT "WORK IN EXTRACOMUNITARIAN WORKERS" 2002-2006***

***ABSTRACT.*** *The authors illustrate the phenomenon of accidents at work of extracommunitarian workers who work in our country. The aim is to activate competent to institution and demonstrate the so-called "black job " and to estabilish adequate measures apt to prevent the accidents at work for these workers.*

***Key words:*** *accidents at work; Extracommunitarian workers; black Job; Inail.*

La presenza dei lavoratori extracomunitari nel nostro paese ha raggiunto in questi ultimi anni un numero ragguardevole, anche se le cifre ufficiali non rendono conto della realtà di questa situazione. Un aspetto non marginale, anzi di notevole portata, è dato dal lavoro in nero in cui si viene a trovare parte di questi lavoratori e che sfugge ad una reale valutazione del fenomeno.

Nella presente contributo vengono presi in esame alcuni aspetti degli infortuni sul lavoro che colpiscono i lavoratori extracomunitari, con un riferimento temporale che comprende il quinquennio 2002-2002.

I dati che sono stati utilizzati sono quelli derivanti dai rapporti annuali dell'INAIL ed elaborati con l'aiuto della Consulenza Statistica Attuariale Inail.

In particolare è stato esaminato il numero dei lavoratori extracomunitari assicurati all'INAIL, con una distinzione relativa anche al sesso. Vengono, inoltre, presi in considerazione i lavoratori per sesso e tipologia di contratto; viene fatta una distinzione relativa all'area geografica per regione, per settore di attività economica, per sesso e classe di età. L'incidenza degli infortuni in generale e dei casi mortali viene presentata in rapporto al paese di nascita, ma anche in relazione alla regione italiana nella quale gli infortuni si verificano.

L'obiettivo del presente lavoro è quello di cercare di avere un quadro, il più indicativo possibile, del fenomeno infortunistico lavorativo a carico delle persone extracomunitarie che si trovano nel nostro paese, pur tenendo in considerazione che il numero globale del fenomeno, debba essere valutato per difetto, a causa della diffusione del lavoro in nero. Questo con l'auspicio di poter porre in atto, da parte delle istituzioni competenti, tutti gli interventi rivolti, da una parte a far emergere il cosiddetto "lavoro in nero" e dall'altra ad attuare misure adeguate atte a prevenire gli infortuni sul lavoro per questi lavoratori che nel nostro paese sono in continuo aumento anche in relazione ai forti flussi migratori.

## P-08

# CRISI D'ANSIA REATTIVA: UN CASO PARTICOLARE DI INFORTUNIO SUL LAVORO

G. Taino[1], T. Gazzoldi[2], P. Marandola[2], E. Valoti[1], F. Fabris[1], M. Imbriani[3]

[1] *U.O. Medicina Ambientale e Medicina Occupazionale - IRCCS Fondazione Salvatore Maugeri, Pavia*

[2] *Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro II - Università degli Studi di Pavia*

[3] *Dipartimento di Medicina Preventiva, Occupazionale e di Comunità - Università degli Studi di Pavia*

**Corrispondenza:** c/o U.O Medicina Ambientale e Occupazionale - IRCCS Fondazione "S. Maugeri" di Pavia - Via Boezio, 24 - 27100 Pavia - Tel: 0382/593701, 339/2441857 - Fax: 0382/593702 - e-mail: giuseppe.taino@fsm.it

**Parole chiave:** infortunio lavorativo; Disordine Stressogeno Acuto; crisi d'ansia reattiva.

***REACTIVE ANXIETY CRISIS: A UNIQUE CASE OF WORK INJURY***

***ABSTRACT.*** *The present study aims to describe a unique case in view of the disease diagnosed, the conditions of onset and the management by INAIL (Italian National Institute of Insurance for Injuries at Work and Occupational Diseases). A worker, after a verbal, animated dispute with some collegues, had an acute psychiatric agitation attack and went to the nearest emergency room, where he was investigated. No neuropsychiatric alteration was diagnosed, but based on anamnestic data, the physicians diagnosed an anxiety crisis reactive to work environment. A medical certificate for injury at work was produced and sent to the Insurance Board (INAIL). The worker was off work for 105 days diagnosed with a persistent anxious depressive syndrome, secondary to the traumatic event. INAIL reassessed the case later and confirmed only the first 30 days as due to work accident, while the following period was judged as related to affectivity disturbance due to common disease, not to work environment.*

*Our case opens new perspective for the occupational physician in the assessment of ASD as work injury and of PTSD as professional disease, suggesting to give more attention to psychiatric health of workers.*

***Key words:*** *work injury; Acute Distress Syndrome; reactive anxiety crisis.*

## INTRODUZIONE

In letteratura sono descritti esempi di eventi traumatici che si sono verificati durante l'attività lavorativa e che sono risultati in grado di determinare un danno alla salute psichica delle vittime. Tali eventi comprendono disastri industriali, esplosioni, incidenti coinvolgenti mezzi di trasporto, incidenti in miniera, incidenti nei reparti psichiatrici ad alto rischio di aggressione fisica, conflitti a fuoco, eventi bellici, aggressioni in particolare di natura sessuale, disastri naturali, ecc. Dopo eventi traumatici di tale entità possono insorgere e persistere condizioni di alterazioni dell'equilibrio psichico e possono manifestarsi quadri clinici classificati come "disordine stressogeno acuto (ASD)" e "sindrome da stress post-traumatico (PTSD)". Un quadro sintomatologico conseguente all'evento traumatico, che insorge e persiste per un periodo inferiore alle quattro settimane, viene inquadrato come ASD. Secondo i criteri stabiliti dal DSM IV (1), per porre diagnosi di ASD il paziente deve presentare almeno tre sintomi dissociativi (ad esempio depersonalizzazione, derealizzazione, amnesia dissociativa) e la triade sintomatologica: intrusioni (episodi di flashback, ossia continuo ricordo dell'esperienza), stato di ipereccitabilità (hyperarousal: insonnia, aggressività, ansia, etc.) ed evitamento (tendenza ad evitare tutto ciò che sia riconducibile all'evento traumatico). Questi sintomi devono condizionare una significativa disfunzione clinica e persistere per un periodo variabile tra 2 e 30 giorni. Quando la risposta patologica al trauma persiste per più di 30 giorni si parla di PTSD, caratterizzata dalla stessa triade sintomatologica (4, 5, 6, 7).

In Italia l'origine professionale di un disturbo della sfera psichica è disciplinata dal D.Lgs. 38/2000 (2). In particolare l'articolo 10 stabilisce che le patologie psichiche e psicosomatiche riconducibili al lavoro possono essere considerate di origine professionale solo se causate, o concausate in modo prevalente, da specifiche e particolari condizioni relative all'attività lavorativa e all'organizzazione del lavoro. Possiamo quindi trovarci in presenza di situazioni di incongruenza delle scelte in ambito organizzativo inquadrabili come "costrittività organizzativa" che comprendono: marginalizzazione dell'attività lavorativa, svuotamento delle mansioni, inattività forzata, mancata assegnazione degli strumenti di lavoro, ripetuti trasferimenti ingiustificati, attribuzione di compiti esorbitanti ed eccessivi, impedimento all'accesso a notizie, inadeguatezza delle informazioni inerenti l'ordinaria attività di lavoro, esclusione da iniziative formative, di riqualificazione e aggiornamento professionale, esercizio esasperato ed eccessivo di forme di controllo.

All'interno di quest'ultima categoria di costrittività organizzativa si colloca anche il "mobbing strategico" ossia quell'azione, specificamente ricollegabile a finalità lavorative, esercitata sia da superiori che da colleghi di pari grado al fine di ottenere l'allontanamento o l'emarginazione del lavoratore dall'ambiente di lavoro in cui opera.

In base alla delibera INAIL n° 473 del 26 luglio 2001 (3) la costrittività organizzativa é indennizzabile qualora esiti in PTSD o "sindrome da disadattamento cronico". Normalmente però i fattori di rischio organizzativo-ambientale agiscono nel tempo per accumulo e rendono quindi ragione di manifestazioni patologiche inquadrabili come "malattia professionale". Possono tuttavia verificarsi situazioni concentrate nel tempo di efficienza causale tale da determinare la rottura improvvisa dell'equilibrio psico-fisico di un soggetto, già precario per la presenza di una patologia di base relativa della sfera psichica; in questo caso la manifestazione patologica è inquadrabile come infortunio.

La particolarità del caso in esame è rappresentata sia dalla natura dell'infermità diagnosticata e dalle modalità d'insorgenza, sia dalla gestione dell'evento infortunistico da parte dell'Ente assicurativo (INAIL).

### DESCRIZIONE DEL CASO

Un lavoratore di 42 anni, addetto da 12 anni al cablaggio cavi presso un'industria metalmeccanica, a seguito di animato diverbio e contrasto esclusivamente verbale con superiori e colleghi di lavoro, ha lamentato episodio di agitazione psichica e si è rivolto al Pronto Soccorso di riferimento. Gli approfondimenti clinici del caso non hanno evidenziato alterazioni neuropsichiche di rilievo, ma hanno consentito di porre diagnosi di "crisi d'ansia" giudicata dai medici che l'hanno esaminato, sulla base dei dati anamnestici, reattiva all'ambiente di lavoro. È stata pertanto redatta la specifica certificazione medica per la segnalazione d'infortunio sul lavoro che è stata inoltrata all'INAIL.

Il lavoratore è rimasto assente dal lavoro per 105 giorni a causa del persistere di un quadro di sindrome ansioso-depressiva successiva all'evento traumatico; per tutto questo tempo la certificazione medica che giustificava l'assenza attribuiva all'evento traumatico lavorativo il quadro clinico responsabile dell'assenza dal lavoro. A seguito di rivalutazione l'INAIL ha riconosciuto come conseguente ad infortunio sul lavoro i primi 30 giorni di assenza, mentre ha giudicato dovuto a patologia comune non attribuibile all'ambiente di lavoro il successivo periodo di assenza.

Dopo alcuni mesi il lavoratore ha manifestato un secondo episodio di agitazione psicomotoria durante l'orario di lavoro, con conseguente nuovo accesso al presidio di Pronto Soccorso di riferimento. Il quadro clinico è stato nuovamente segnalato come infortunio lavorativo, ma la richiesta è stata respinta dall'INAIL che ha giudicato il quadro dovuto a patologia comune non correlabile all'ambiente di lavoro.

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

In letteratura sono descritte numerose manifestazioni acute e croniche a carico della sfera psichica, riconducibili a ASD o a PTSD, in lavoratori che siano stati vittime di gravi eventi traumatici con minaccia di danno grave o di morte per sé o per altri (5, 6). Nel caso trattato, tuttavia, l'evento acuto non è rappresentato da una concreta minaccia di morte o di gravi lesioni personali, bensì da un diverbio esclusivamente verbale; si tratta cioè di un evento conflittuale nell'ambito del lavoro svolto e relativo alla complessa sfera delle relazioni interpersonali. Non risultano riportate in letteratura situazioni analoghe a seguito delle quali un disturbo acuto della salute psichica sia stato riconosciuto come infortunio sul lavoro. Le alterazioni della salute psichica conseguenti a situazioni di costrittività organizzativa sono indennizzabili come malattie professionali, quando esitino in una PTSD o in una "sindrome da disadattamento cronico"(3). Diversamente, nel caso in esame, è stata indennizzata come infortunio lavorativo la "crisi d'ansia reattiva" limitatamente alla sua fase acuta, mentre la patologia di base successivamente riscontrata (sindrome ansioso-depressiva) è stata giudicata come patologia comune non riconducibile a fattori occupazionali. Si ricorda che le situazioni di semplice conflitto relazionale in ambito lavorativo non rientrano tra le cause che, alla luce del D.Lgs. 38/2000, possono determinare un danno alla salute psichica di origine occupazionale.

La particolarità del caso in esame pone comunque in evidenza la necessità, oggi peraltro sempre più sentita, di un'attenzione specifica alla salute psichica del lavoratore spesso interessata da insulti correlati all'ambiente di lavoro.

### BIBLIOGRAFIA

1) American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th Edition, Text Revision. Washington, DC: Am. Psych. Press: 2000: 463-468.
2) Decreto Legislativo 38/2000 Gazzetta Ufficiale n°51 del 2 marzo 2001.
3) Delibera INAIL n° 473 del 26 luglio 2001.
4) Roy R. Reeves: Diagnosis and Management of Posttraumatic Stress Disorder in returning veterans. Jour Amer Ostheop Ass Vol 107, 5: 181-189; 2007.
5) Kuhn M et al. Onset and maintenance of psychiatric disorders after serious accidents. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci. 256(8):497-503; 2006.
6) Weiss KJ, Farrell JM: PTSD in railroad drivers under the Federal employers' liability act. J Am Acad Psychiatry Law. 34(2):191-9; 2006.
7) Hou C et al. Brain responses to symtom provocation and trauma related short term memory recall in coal mining accident survivors with acute severe PTSD. Brain Res. 1144: 165-74; 2007

## P-09

# INFORTUNI DA DISPOSITIVI TAGLIENTI TRA GLI STUDENTI DI INFERMIERISTICA: UN RISCHIO LAVORATIVO EMERGENTE

T. Massaro, D. Cavone, G. Orlando, M. Rubino, M. Ciciriello, E.M. Musti

*Università degli Studi di Bari, Dipartimento Medicina Interna e Medicina Pubblica, Sezione Medicina del Lavoro Ramazzini, Bari*

**Corrispondenza:** Prof.ssa Marina Musti - Università degli Studi di Bari, Dipartimento Medicina Interna e Medicina Pubblica, Sezione Medicina del Lavoro Ramazzini, Policlinico p.za G. Cesare - 70124 Bari - email: m.musti@medlav.uniba.it

**RIASSUNTO.** Il rischio biologico rappresenta un rischio lavorativo importante tra i lavoratori del settore sanitario, questo rischio non è esclusivo degli operatori sanitari di ruolo ma riguarda anche gli studenti delle scuole di formazione afferenti all'area medica.

Lo studio riporta i dati di una indagine condotta sugli infortuni da punture accidentali in un gruppo di 223 studenti del terzo anno di Infermieristica dell'Università degli Studi di Bari. Il 18% degli studenti afferma di aver subito negli ultimi 12 mesi una puntura accidentale con strumenti taglienti. Il dispositivo tagliente più frequentemente coinvolto è l'ago da siringa e da insulina; le operazioni più a rischio sono il reincappucciamento e lo smaltimento dell'ago. Il rischio biologico nel contesto formativo è aggravato da ulteriori fattori quali l'assenza di esperienza e di consolidate abilità manuali uniti ad una non percezione del rischio stesso. Nell'adempiere all'obbligo di tutela, di formazione ed informazione nei confronti degli studenti di Infermieristica, l'Università deve attuare programmi tesi alla conoscenza sia dei rischi a cui essi sono esposti, sia delle procedure di sicurezza per arginare un rischio emergente, quale quello di lesione da strumenti taglienti, a cui sono esposti giovani in formazione non ancora inseriti nel mondo del lavoro.

**Parole chiave:** Rischio Biologico, Infortuni, Dispositivi Taglienti, Studenti Infermieristica.

#### *NEEDLESTICK AND SHARPS INJURIES AMONG NURSING STUDENTS: AN EMERGING OCCUPATIONAL RISK*

***ABSTRACT.*** *The biohazard represents a major occupational risk among workers in the health sector, this risk is not only exclusive for healthcare workers but involve also nursing students.*

*The study reports data of a survey on injuries from accidental puncture in a group of 223 students of the third year of Nursing of Bari University. The 18% of students say they have suffered over the past 12 months an accidental puncture with sharp instruments. The cutting device most frequently involved is the needle from the syringe and insulin. The most at risk are the recovered and disposal of the needle. The biohazard in training is further compounded by factors such as lack of experience and skill manuals consolidated combined with a non perception of the risk. In the obligation of protection, training and information to students of Nursing, the University must implement programs aimed at both knowledge of the risks to which they are exposed, as well as security procedures to contain an emerging risk, which one of injury from sharp instruments, which are exposed young students not yet in employment.*

***Key words:*** *Biohazard, Needlestick - Sharps Injuries, Nursing Students.*

### INTRODUZIONE

Il contatto percutaneo o mucocutaneo con i fluidi biologici dei pazienti espone i lavoratori del settore sanitario ad un maggiore rischio di esposizione a microrganismi responsabili di patologie a trasmissione ematogena, per esempio AIDS, epatite B e C.

Questo rischio non è esclusivo degli operatori sanitari di ruolo, ma riguarda anche gli studenti delle scuole di formazione afferenti all'area medica.

In letteratura sono riportati studi condotti su studenti dei corsi di laurea in Medicina, Odontoiatria ed Infermieristica, che evidenziano una significativa prevalenza di infortuni occorsi agli studenti durante i mesi di tirocinio pratico, legati all'utilizzo di dispositivi taglienti (1-3).

I dispositivi più frequentemente in causa sono aghi da siringa per prelievi, infusioni, e da insulina nonché fiale rotte all'atto dell'apertura.

Maggiormente interessati a rischio biologico sono gli studenti del corso di laurea di infermieristica, per i quali è previsto un tirocinio pratico in reparti ospedalieri.

### MATERIALI E METODI

Lo studio riporta i risultati di una indagine condotta sugli infortuni da punture accidentali in un gruppo di studenti del corso di laurea di Infermieristica dell'Università degli Studi di Bari.

Scopo dello studio è verificare la validità dei programmi formativi attuati per la conoscenza dei rischi e delle procedure di sicurezza.

Un questionario anonimo – composto da una parte introduttiva che indaga su età, sesso e vaccinazione anti-HBV, e domande sull'uso di dispositivi di protezione individuale, infortuni occorsi negli ultimi 12 mesi di tirocinio, tipo di strumento tagliente coinvolto, se sterile o usato su paziente, durante quale tipo di attività, eventuale segnalazione dell'infortunio – è stato somministrato a studenti frequentanti il 3° anno del Corso di Laurea di Infermieristica dell'Università degli Studi di Bari, nelle sedi di Bari Policlinico, Taranto, Acquaviva delle Fonti, Lecce e Castellana Grotte. I dati sono stati elaborati col software Excel.

### RISULTATI

Dei 254 questionari 223 sono risultati compilati in maniera esaustiva (99 uomini, 124 donne); 192 studenti (86%) dichiarano di essere vaccinati contro il virus dell'epatite B, 81 su 223 (36%) affermano di utilizzare i guanti durante le operazioni in corsia.

40 studenti (18%) hanno subito negli ultimi 12 mesi una puntura accidentale con strumenti taglienti; il 77.5% dei quali indossava guanti. I dispositivi coinvolti sono, in ordine di frequenza, aghi da siringa (50%), aghi da insulina (27%), fiale rotte (21%) e lamette (2%). Le operazioni durante le quali è occorso l'infortunio sono: reincappucciamento ago (33%), smaltimento ago (22%), apertura fiala (20%), apertura dispositivo (17%), inserimento ago (4%), estrazione ago (2%), altro (2%).

Circa la notifica dell'infortunio ad un responsabile, il 65% ha informato il tutor, il 12% il Pronto Soccorso, il 9% il medico di turno, il 14% non ha segnalato l'accaduto.

### DISCUSSIONE

I risultati dello studio sono in accordo con quelli della letteratura internazionale degli ultimi 10 anni, in cui emerge una elevata prevalenza di infortuni da dispositivi taglienti a carico di studenti delle facoltà afferenti all'area medica (1-10,13). Tali infortuni risultano prevalenti a carico degli studenti degli ultimi anni di corso, periodo in cui sono previste le attività di tirocinio teorico-pratico.

Il rischio biologico rappresenta un rischio lavorativo importante tra i lavoratori del settore sanitario, ma nel contesto formativo è aggravato da ulteriori fattori quali l'assenza di esperienza e di consolidate abilità manuali uniti ad una non percezione del rischio stesso. In accordo con i dati riportati in letteratura (1, 3, 5, 8, 13) nel nostro studio emerge che il dispositivo tagliente più frequentemente coinvolto nelle punture accidentali è l'ago da siringa e da insulina; le operazioni più a rischio sono il reincappucciamento, manovra bandita dalle precauzioni universali, responsabile di infortunio nel 33% dei casi e lo smaltimento dell'ago: fattori suscettibili di modifica mediante l'acquisizione di buone pratiche, di adeguate competenze e abilità manuali. Studi presenti in letteratura, infatti, hanno evidenziato che il rischio più elevato a carico degli studenti rispetto al personale sanitario strutturato va attribuito alla mancanza della dovuta esperienza pratica (10); Puro (2001) ha valutato come emergente il rischio di infortuni a carico degli studenti interni dalla analisi degli infortuni occorsi a personale sanitario con esposizione a sangue nel periodo 1994-98 (13).

La prevenzione del rischio biologico appare imprescindibile dalla applicazione da parte di studenti ed addetti ai lavori delle precauzioni universali per la prevenzione della trasmissione di patogeni per via ematogena (12). Per i primi il momento formativo appare fondamentale in quanto rappresenta l'occasione per l'acquisizione teorico-pratica di buone pratiche in grado di garantire un lavoro in sicurezza in presenza di un rischio elevato. Nella nostra casistica il 12,5% degli studenti vittime di punture accidentali non indossavano guanti al momento dell'infortunio evidenziando una bassa percezione del rischio. Tale circostanza impone la presenza nel programma formativo di attività pratiche più intensive per l'acquisizione delle necessarie abilità manuali in condizioni di sicurezza e tutela della salute, e di formazione specifica per aumentare negli studenti il livello di consapevolezza sui rischi a cui sono esposti. La realizzazione di tali obiettivi dà risalto al ruolo dei coordinatori del tirocinio e dei tutors, ed all'utilità per questi di accedere, a loro volta, a programmi di formazione specifica.

Scopo della formazione è anche quello di sensibilizzare i soggetti non ancora vaccinati ed esposti a rischio biologico a sottoporsi a tale vaccinazione (3, 5, 9).

Nella nostra casistica il 14% dei soggetti infortunati non ha segnalato l'accaduto ad un responsabile. Con questo dato emerge il problema, riportato anche in letteratura (4, 11, 13), della sottonotifica, fenomeno negativo che evidenzia ulteriormente la scarsa percezione del rischio biologico e impedisce così un'attenta analisi del fenomeno infortunistico, fondamentale per l'attuazione degli interventi in grado di limitarne dimensione e conseguenze. Abilità pratiche, rispetto delle precauzioni universali, vaccinazione anti-HBV, consapevolezza del rischio, notifica dei casi di puntura occorsi rappresentano elementi fondamentali dell'iter formativo degli aspiranti operatori sanitari per controllare un rischio emergente, quale quello di lesione da strumenti taglienti.

### BIBLIOGRAFIA

1) PANAGAKOS F S, SILVERSTEIN J: Incidence of percutaneos injuries at a dental school: A 4-year retrospective study. AJIC Am J Infect Control 1997, 25:330-334.
2) OSBORN E H S ET AL: Occupational exposure to body fluid among medical students, a seven-year longitudinal study. Ann Intern Med 1999; 130, 45-51.
3) JUDITH SHU-CHU SHIAO ET AL: Student Nurses in Taiwan at high risk for needlestick injuries. Ann Epidemiol 2002,12: 197-201.
4) STEWARDOSON DA ET AL: Occupational exposure occurring in students in a UK dental school. Eur J Dent Educ, 2002; 6: 104-113.
5) MEGAN J, PATTERSON M ET AL: Needlestick injuries among medical students. Am J Infect Control 2003; 31: 226-230.
6) WANG H ET AL: A training programme for prevention of occupational exposure to bloodborne pathogens: impact on knowledge, behaviour and incidence of needle stick injuries among student nurses in Changsha, People's Republic of China. Jurnal of Advanced Nursing 41 (2), 187-194.
7) YANG YA-HUI ET AL: Needlestick/sharps injuries among vocational school nursing students in southern Taiwan. J Infect Control 2004;32: 431-435.
8) SMITH D R, LEGGAT PA: Needlestick and sharps injuries among nursing students. Jurnal of Advanced Nursing 51 (5), 449-455.
9) DEISENHAMMER S ET AL: Needlestick injuries during medical training. Jurnal of Hospital Infection 2006; 63, 263-267.
10) SCHMID K ET AL: Needlestick injuries and other occupational exposure to body fluids amongst employees and medical students of German university: incidence and follow up. Jurnal of Hospital Infection 2007; 65, 124-130.
11) ARGENTERO PA ET AL: Sorveglianza regionale delle esposizioni professionali percutaneo o mucocutanee a patogeni a trasmissione ematica negli operatori sanitari: aree di intervento preventivo. Med Lav 2007; 98,2: 145-155.
12) CENTER FOR DISEASE CONTROL. Recommendations for Prevention of HIV trasmission in health-care setting. MMWR 1987; 36 (suppl n 2).
13) PURO V ET AL: Risk of exposure to bloodborne infection for italian healthcare workers, by job category and work area. Infection Control and Hospital Epidemiology 2001; 22 (4), 206-10.

## P-10

## GLI INFORTUNI SUL LAVORO NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI: UN PARTICOLARE UTILIZZO DELLE INFORMAZIONI DEI FLUSSI INFORMATIVI INAIL-ISPESL-REGIONI

G. Madeo, M. Giaimo

*Regione dell'Umbria, Direzione Regionale Sanità e Servizi Sociali, Ufficio Dirigenziale Prevenzione*

**Corrispondenza:** Gabriella Madeo - Regione dell'Umbria, Direzione Regionale Sanità e Servizi Sociali, Ufficio Dirigenziale Prevenzione - Via Mario Angeloni 61 - 06100 Perugia - gmadeo@regione.umbria.it

**RIASSUNTO.** Gli indicatori generalmente utilizzati per descrivere il fenomeno infortunistico, ovvero frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro, non sono idonei per il confronto fra singole aziende al fine di individuare quelle a più elevato rischio di infortunio. In questo lavoro viene proposto un metodo per estrarre dalla banca dati INAIL-ISPESL-Regioni le aziende del settore delle costruzioni a maggior rischio infortunistico nel triennio 2003-2005. Queste aziende saranno oggetto di specifici interventi di prevenzione, formazione e vigilanza da parte dei Servizi di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro, delle Direzioni Provinciali del lavoro e dei Comitati Paritetici Territoriali per l'edilizia provinciali.

**Parole chiave:** Aziende edili, rischio di infortunio.

***ACCIDENTS AT WORK IN CONSTRUCTION WORKERS: A PECULIAR UTILIZATION OF THE INFORMATION FLOW INAIL-ISPESL-REGIONS***

***ABSTRACT.*** *Indicators generally used to describe the work accident risk, i.e. frequency and injuries severity, are not suitable for comparison among single companies in order to point out those with major risk. We propose a method to draw out construction companies with higher risk of occupational injuries in the period 2003-2005 from INAIL-ISPESL-Regioni database. These companies will be object of specific interventions for the prevention, training and supervision from Prevention and Safety in Working Environments Services, from Provincial Labor Directions and Provincial Territorial Construction Committees.*

***Key words:*** *Construction companies, work accident risk.*

## INTRODUZIONE

Le costruzioni sono un settore ad alto rischio infortunistico in Umbria, per l'elevato tasso di infortunio (77 infortuni definiti positivamente per 1000 addetti) e indice di gravità (5,2 infortuni gravi per 100 infortuni definiti positivamente) e per l'alto numero di infortuni che vi accadono (il 20% del totale di quelli accaduti nell'industria e servizi). Sebbene in Umbria più che nel resto del paese si stia registrando dal 2000 un progressivo decremento della frequenza infortunistica, altrettanto non si può dire per l'indice di gravità, che risulta in crescita. La difficoltà ad affrontare il problema degli infortuni in questo settore, caratterizzato tra l'altro da una notevole presenza di lavoratori stranieri (pari al 40% della manodopera totale nel 2004), oltre che dalla pressocché totale presenza di aziende di medio-piccola dimensione (il 95% ha un numero di dipendenti < a 10), rendono ragione della necessità di individuare delle strategie per migliorare l'appropriatezza delle attività di prevenzione e di vigilanza. In questo contributo si propone una metodologia per selezionare le aziende del settore delle costruzioni in base al rischio infortunistico, utilizzando le informazioni provenienti dai "Flussi informativi INAIL-ISPESL-Regioni".

## MATERIALI E METODI

Le aziende del settore costruzioni con sede produttiva nel territorio regionale, sono state selezionate dalla banca dati INAIL-ISPESL-Regioni dell'anno 2006 utilizzando il codice "16 costruzioni" della classificazione per comparti produttivi, che si basa su una aggregazione dei codici tariffa assegnati da INAIL per il pagamento del premio assicurativo. Attraverso un record linkage fra la banca dati delle aziende e quella degli infortuni sono state estratte le aziende del settore costruzioni che hanno avuto almeno un infortunio nel triennio 2003-2005, che a loro volta sono state suddivise in gruppi a seconda della numerosità degli addetti. Per ciascun gruppo di aziende è stata calcolata la media, la mediana e il 95° percentile degli infortuni accaduti nel triennio (tabella I).

Una volta fissato come cut off il 95° percentile, ovvero quel valore di numerosità degli infortuni al di sotto del quale ricade il 95% delle aziende, sono state estratte dalla banca dati INAIL-ISPESL-Regioni le aziende che, nel periodo in esame, hanno avuto un numero di infortuni superiore a questo limite e che quindi si sono discostate di più dal valore centrale.

## RISULTATI

Sono state individuate, su un totale di 3000 aziende edili con almeno un infortunio nel periodo considerato, 120 aziende con un numero di infortuni superiore al cut off fissato (95 ° percentile), da considerare pertanto a rischio infortunistico più elevato rispetto alle altre aziende della stessa classe di addetti (tabella II); di queste, 32 aziende sono individuali, 35 aziende hanno fra 1 e 3 addetti, 34 aziende hanno fra 3 e 10 dipendenti, 7 aziende hanno fra 10 e 15 dipendenti, 5 aziende fra 15 e 20 dipendenti, 3 aziende fra i 20 e i 30 dipendenti, 3 aziende da 30 a 100 dipendenti e infine 1 azienda fra 100 e 200 dipendenti. In figura 1 viene esemplificata l'estrazione, dal gruppo di 967 aziende con 3-10 dipendenti che hanno avuto almeno un infortunio nel triennio 2003-2005, delle aziende a maggior rischio infortunistico (in numero di 34) (figura 1).

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le informazioni della banca dati dei Flussi informativi INAIL-ISPESL-Regioni dovrebbero essere utilizzate a livello regionale non soltanto per fornire un quadro epidemiologico del fenomeno infortunistico, ma anche per orientare le attività di prevenzione e di vigilanza da programmare sul territorio. In generale, gli indicatori di solito utilizzati per descrivere il rischio infortunistico, ovvero la frequenza (tasso di infortunio per 1000 addetti) e la gravità (percentuale di infortuni con esiti permanenti e mortali sul totale degli infortuni accaduti) degli infortuni, sono difficilmente applicabili per il confronto fra singole aziende, sia per il relativamente basso numero di infortuni accaduti per azienda su un breve periodo di osservazione che per la predominanza nel territorio di aziende di piccola dimensione, elementi che rendono gli indicatori piuttosto "instabili". La metodologia proposta in questo lavoro è il tentativo di superare questi limiti "statistici" nell'utilizzo della banca dati INAIL-ISPESL Regioni. Nel caso del settore delle costruzioni, particolarmente critico per rischio infortunistico, è stato stilato un vero e proprio elenco di aziende "peggiori", che è stato trasmesso ai Servizi di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro e alle Direzioni Provinciali del Lavoro della Regione, per il controllo incrociato con le notifiche in loro possesso ai sensi dell'art.11 del D.lvo 494/96 con l'obiettivo di verificare la presenza di cantieri aperti per l'eventuale attivazione di interventi di vigilanza, e ai Comitati Paritetici Territoriali per l'edilizia per l'attivazione delle opportune azioni di informazione/formazione.

**Tabella I. N° di infortuni per classe di addetti delle aziende nelle quali sono accaduti, 2003-2005**

| Gruppo | Classi di addetti | N° aziende con infortuni | N° medio di infortuni per azienda | Mediana | 95° percentile | N° aziende oltre il 95 ° percentile |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | ≤1 | 813 | 1,2 | 1 | 2 | 32 |
| B | 1,1 a 3 | 894 | 1,5 | 1 | 3 | 35 |
| C | 3,1 a 10 | 967 | 2,1 | 2 | 5 | 34 |
| D | 10,1 a 15 | 164 | 4 | 3 | 10 | 7 |
| E | 15,1 a 20 | 64 | 3,8 | 3 | 9 | 5 |
| F | 20,1 a 30 | 48 | 6 | 5 | 13,7 | 3 |
| D | 30,1 a 100 | 50 | 8,7 | 7 | 22,6 | 3 |
| H | 100,1 a 200 | 6 | 18,5 | 14,5 | 42,5 | 1 |

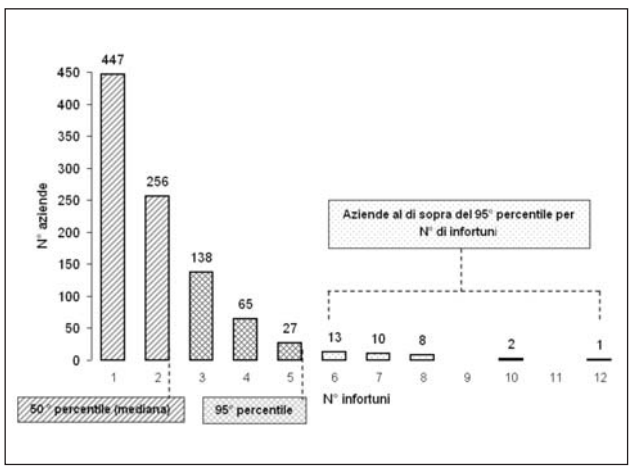



**Figura 1. N° aziende fra 3 e 10 dipendenti e N° infortuni accaduti nel triennio 2003-2005**

**BIBLIOGRAFIA**

Atlante degli infortuni sul lavoro nella Regione Veneto – anni 1990-2001. Regione Veneto-INAIL, Febbraio 2006, 1-216, www.regione.veneto.it/statistica.

Bena A, Baldasseroni A, Agnesi R, Pasqualini O. Indicatori sugli infortuni da lavoro: considerazioni sui flussi informativi INAIL-Regioni-ISPESL. Gennaio 2006, www.epicentro.iss.it/focus/lavoro/FlussiInfo.pdf

Bena A, Pasqualini O, Tomaino A, Marconi M, Mamo C, Costa G. Risk of workplace injuries by occupation in Italy in the 1990's. Med Lav 2005; 96 Suppl: s93-105.

Il mercato del lavoro in Umbria nel 2004. Rapporto Annuale Agenzia Umbria Lavoro, Tozzuolo Francesco Editore, 2004.

Indagine integrata per l'approfondimento dei casi di infortunio mortale - Rapporto Nazionale finale. Supplemento Fogli di Informazione ISPESL n. 1, anno 2006.

Madeo G. Petrella M. Infortuni, uso dei dati INAIL in una ASL dell'Umbria.Epidemiol Prev 2006; 30 (1): 2.

Madeo G et al. Gli infortuni sul lavoro in Umbria. Anni 2004-2005 - II Rapporto. Perugia Agenzia SEDES, 2007.

Rapporto sulle professioni e sul turnover della forza lavoro in Umbria", Agenzia Umbria Lavoro, Tozzuolo Francesco Editore, 2004.

Struttura e dimensione delle imprese Archivio Statistico delle Imprese Attive - anno 2003. www.istat.it.

Rapporto CRESME - SAIE 2006. Il mercato delle costruzioni: lo scenario di breve periodo 2006-2011. Bologna, anno 2006, www.cresme.it.

**P-11**

## ANALISI RETROSPETTIVA DEGLI EVENTI INFORTUNISTICI CAUSA DI INABILITÀ LAVORATIVA RELATIVI AL QUINQUENNIO 2002-2006 IN UN'AZIENDA OSPEDALIERA POLO UNIVERSITARIO

F. Mariani[1], V. Maniscalco[1], S. Bellato[1], I. Sormani[2]

*[1] Servizio Prevenzione e Protezione - Ospedale Luigi Sacco - Azienda Ospedaliera Polo Universitario - Milano*

*[2] Corso di Laurea in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei luoghi di lavoro - Università degli Studi di Milano*

**Corrispondenza:** Franco Mariani - Servizio Prevenzione e Protezione - Ospedale Luigi Sacco, Azienda Ospedaliera Polo Universitario - Via G. B. Grassi 74 - 20157 Milano - Tel. 02 39042626 - Fax 02 39042433 - e-mail: f.mariani@hsacco.it

**RIASSUNTO.** È stata condotta un'indagine retrospettiva, basata sui dati del registro infortuni tenuto dall'Azienda Ospedaliera Polo Universitario Luigi Sacco di Milano nel quinquennio 2002-2006. Sono stati analizzati i dati relativi a oltre 350 eventi infortunistici causa di inabilità lavorativa.

Gli infortuni sono stati classificati sulla base di più variabili, successivamente incrociate tra loro: - qualifica professionale coinvolta; - area di accadimento; - modalità di accadimento; - sede della lesione; - giornate lavorative perse.

Per l'analisi degli infortuni è stato applicato il modello "Sbagliando si impara", che consente di strutturare in modo standardizzato la dinamica infortunistica. È stata messa a punto e utilizzata una scheda rilevazione infortuni causati da movimentazione manuale dei pazienti. Infine è stata effettuata una stima dei costi della non sicurezza.

La figura professionale con le percentuali più alte di infortuni risulta essere quella degli infermieri, con una media nell'arco dei cinque anni del 51,1%. Le incidenze più alte sono attribuibili a operatori tecnici e ausiliari, che presentano rispettivamente valori di media nei cinque anni pari al 24,8% per gli operatori tecnici e 19,2% per gli ausiliari. Per quanto riguarda le modalità di accadimento, gli infortuni dovuti alla movimentazione manuale dei pazienti rappresentano una media nel quinquennio del 19,4%, mentre gli infortuni in itinere sono il 19,6%.

**Parole chiave:** prevenzione; sicurezza; valutazione dei rischi; gestione dei rischi.

***RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE ACCIDENTS CAUSING WORK INABILITY IN A TEACHING HOSPITAL DURING THE TIME 2002-2006***

***ABSTRACT.*** *This study is a retrospective inquiry, based on the data of University Hospital "L. Sacco" in the period of five years 2002-2006. They were analyzed the relevant data to beyond 350 events cause of working inability.*

***Key words:*** *prevention; safety; risk assessment; risk management.*

### INTRODUZIONE

Secondo i dati Inail, in Italia, nel 2005, sono stati denunciati 939.400 infortuni sul lavoro, di cui 1.200 mortali, per un totale di circa 17 milioni di giornate di lavoro perse, con un danno calcolabile in circa 28 miliardi di euro complessivi. Sempre nel 2005, nel comparto sanità sono stati denunciati 34.500 infortuni, dei quali quasi 19.000 si sono verificati nei Servizi ospedalieri. Contrariamente alla contrazione del fenomeno infortunistico osservata in Italia negli ultimi anni per il complesso delle attività, in sanità si è assistito, invece, ad un aumento degli infortuni del 21% nel quinquennio 2001-2005. Ad incidere sul verificarsi degli infortuni nel settore ospedaliero sono le numerose difficoltà operative che lo caratterizzano: l'ospedale è, infatti, una realtà complessa data dalla commistione di diverse tipologie di attività, che richiedono un'organizzazione del lavoro molto articolata, con difficoltà legate alla necessità di proteggere contemporaneamente operatori sanitari, utenti e pazienti, essendo l'ospedale un ambiente lavorativo in cui non si producono beni materiali, ma si erogano prestazioni nei confronti di una popolazione particolare (persone con problemi di salute). In generale, i costi sociali del fenomeno infortunistico sono notevoli così come i danni a carico delle aziende, ma il danno maggiore è certamente quello derivante dalla privazione o dalla riduzione dello stato di salute psicofisica del lavoratore. Per poter ridurre il numero di questi eventi è necessario conoscerli approfonditamente al fine di individuare le priorità di intervento e realizzare appropriate ed efficaci azioni di prevenzione.

### MATERIALI E METODI

È stato studiato il fenomeno infortunistico dell'Azienda Ospedaliera Luigi Sacco di Milano ed alcuni aspetti ad esso correlati.

Il lavoro si è articolato in 3 fasi.

– La prima è stata l'analisi retrospettiva degli infortuni che sono occorsi ai lavoratori dipendenti dell'Azienda nel corso del quinquennio 2002-2006, al fine di: quantificare tale fenomeno, valutarne l'andamento, individuarne le caratteristiche principali, produrre una stima dei costi conseguenti a tali eventi ed effettuare un confronto con la situazione regionale.
– La seconda fase ha previsto l'elaborazione di una scheda specifica per l'approfondimento degli infortuni legati alla movimentazione manuale dei pazienti (attività correlata ad un rischio specifico e numericamente importante in ambito sanitario) e la sua applicazione nella conduzione di un'indagine in tempo reale. Questo al fine di ottenere dati utili per lo svolgimento della terza fase e porre le basi per un nuovo database informatico, che permetterà in futuro di monitorare questo tipo di eventi in maniera mirata e poter agire, quindi, di conseguenza.
– La terza ed ultima fase ha lo scopo di dimostrare l'importanza, ai fini preventivi, dell'applicazione dell'indagine in tempo reale ad ogni evento infortunistico che si verifica sul luogo di lavoro, per meglio comprenderne le cause reali e gli errori latenti e porre in evidenza le carenze e le limitazioni dell'analisi retrospettiva eseguita esclusivamente sui dati reperibili nell'archivio informatico in possesso del Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Azienda.

Ai fini dell'analisi è stato preso in considerazione il periodo compreso nell'intervallo di tempo che va dal 1 gennaio 2002 al 31 dicembre 2006, con l'eccezione di 2 eventi verificatisi nel 2007, che sono stati analizzati nella seconda e nella terza fase dello studio.

I dati su cui si basa l'indagine, tranne quelli ottenuti con l'indagine in tempo reale, provengono dall'archivio informatico tenuto dal Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Azienda, in cui sono riportati tutti gli eventi accidentali, occorsi ai lavoratori dell'Ospedale, che vengono trasmessi al Servizio dopo essere stati registrati nel Registro infortuni cartaceo dagli addetti dell'Ufficio Infermieristico della Direzione Medica di Presidio.

## RISULTATI

Dall'analisi retrospettiva, condotta su tali dati, è emerso che il fenomeno infortunistico dell'Azienda Ospedaliera Luigi Sacco, costituito da 780 eventi accidentali verificatisi nel corso del quinquennio 2002-2006, ha mantenuto omogenea, nel tempo, la ripartizione degli eventi tra infortuni ed incidenti a rischio biologico (con medie nei cinque anni considerati rispettivamente del 46,5% per gli infortuni e del 53,5% per gli incidenti a rischio biologico), presentando però un costante, se pur lieve, aumento degli eventi registrati. L'analisi, incentrata esclusivamente sui 363 infortuni denunciati nel periodo in esame, ha permesso di porre in evidenza elementi meritevoli di attenzione.

La qualifica che presenta a suo carico il maggior numero di infortuni sul lavoro risulta essere l'Infermiere, seguito dagli OSS/OTA/ASSS; le aree maggiormente colpite sono l'Area Interna all'Ospedale, quella Esterna e la "*Disciplina Medica*" e tra le modalità di accadimento degli infortuni prevalgono le cadute, gli infortuni in itinere, la movimentazione manuale dei pazienti e gli urti/colpi/schiacciamenti. Prendendo in considerazione le modalità peculiari del settore sanitario troviamo al primo posto la movimentazione manuale dei pazienti seguita, poi, dalle aggressioni da parte di pazienti, utenti e parenti di questi. Le sedi anatomiche più frequentemente coinvolte in infortuni si sono rivelate essere il rachide lombare, principalmente colpito da infortuni legati alla movimentazione manuale dei pazienti, il rachide cervicale, coinvolto essenzialmente in infortuni in itinere, il ginocchio, a causa di cadute e movimentazione manuale dei pazienti, e la mano, in relazione ad urti/colpi/schiacciamenti, ferimenti e cadute. I 363 infortuni, verificatisi nel quinquennio 2002-2006, hanno inciso per un totale di 6.727 giornate lavorative perse (circa 1.345 giornate perse all'anno), pari ad una stima di 47.896 ore lavorative perse. Gli infortuni che hanno prodotto una maggiore assenza dal posto di lavoro sono quelli comportanti prognosi ≥ 4 giorni, che sono risultati essere circa l'82% degli infortuni (298 eventi) per un totale di 6.608 giornate perse.

Le qualifiche professionali, le aree e le modalità di accadimento che hanno evidenziato le cifre più consistenti di giornate lavorative perse coincidono, anche se non sempre con la stessa graduatoria, con le qualifiche, aree e modalità in corrispondenza delle quali si è verificato il maggior numero di infortuni. Le durate medie degli infortuni sono, invece, indipendenti da questi fattori: gli infortuni con le durate medie di assenza dal lavoro più lunghe sono gli incidenti d'auto interni all'Ospedale, quelli che si sono verificati nell'area esterna all'Ospedale e per quanto riguarda le qualifiche professionali quelli occorsi ai fisioterapisti. Gli infortuni subiti dai lavoratori dell'Azienda, nel corso del quinquennio, hanno prodotto un costo, ripartito tra Azienda ed Inail, che è stato stimato attorno a  546.00, senza contare il disagio creato dall'assenza sul posto di lavoro degli infortunati, correlato al quale vi è anche la corresponsione degli straordinari effettuati dai colleghi per coprire tali assenze ed, infine, il rincaro del premio assicurativo dovuto all'aumento costante, anche se lieve, del numero di infortuni che sono stati denunciati nei cinque anni esaminati.

Infine, per poter comprendere il peso reale che deve essere attribuito agli eventi analizzati, si è operato un confronto con la realtà regionale, dal quale è emersa una situazione che, pur conformandosi, nel complesso, agli andamenti relativi alla media della realtà regionale, sia in termini di qualifiche professionali che di aree di accadimento maggiormente coinvolte, presenta incidenze di eventi totali leggermente più elevate.

## DISCUSSIONE

I risultati ottenuti hanno dimostrato che l'analisi retrospettiva, effettuata sulla base dei dati del registro infortuni, si è rivelata esclusivamente un'attività preliminare, adatta a far emergere elementi utili ai fini di una programmazione mirata o un reindirizzo delle misure predisposte per garantire la sicurezza dei lavoratori ed essere applicata, inoltre, per il monitoraggio dell'efficacia di tali misure nel tempo. Ma, per ottimizzare al meglio l'attività di analisi degli infortuni, è necessario poter svolgere anche l'indagine in tempo reale, che permette di estrapolare da questi eventi tutte le informazioni ad essi correlate in modo da trarre comunque vantaggio dalla loro esistenza.

Quest'ultima, inoltre, permette di agire nell'immediato per eliminare situazioni a rischio o interrompere comportamenti incongrui ed incrementa, inoltre, in quantità e soprattutto in qualità le informazioni utili ai fini preventivi.

Innanzitutto appare d'interesse segnalare che la casistica emersa dall'analisi non rappresenta tutti i rischi presenti nell'Azienda Ospedaliera, in quanto alcune attività (cucina, impresa di pulizia, lavanderia, facchinaggio interno, i turni notturni della portineria) sono svolte da imprese esterne e quindi i dati relativi agli infortuni accaduti ai lavoratori appartenenti a queste imprese non vengono registrati dal Servizio Prevenzione e Protezione dell'Ospedale.

Sarebbe, quindi, utile un'integrazione dei dati provenienti dai diversi registri infortuni in possesso di ogni singola impresa, per poter disporre di un quadro generale, che rappresenti in maniera completa l'entità reale di tutti i rischi presenti nell'Azienda.

Sono stati, inoltre, evidenziati i numerosi problemi operativi con cui ci si trova a scontrarsi soprattutto durante il lavoro di reperimento ed analisi dei dati, sia per l'indagine retrospettiva che per quella in tempo reale. Problematiche che potrebbero essere risolte tramite l'introduzione ed il successivo utilizzo del registro infortuni informatizzato, che oltre a permettere una diretta comunicazione dei dati all'Inail, consentirebbe una gestione più efficace delle informazioni.

## BIBLIOGRAFIA

1) "L'Ospedale Luigi Sacco nella Milano del novecento" Maurizio De Filippis (Casa editrice Franco Angeli).
2) "Infortuni sul lavoro e malattie professionali" a cura di Marco Senes (Pirola editore).
3) "Gli infortuni. Dati e incognite per l'analisi quantitativa" Irses/Istituto ricerche studi economici e sociali. (Casa editrice Franco Angeli).
4) "Rapporto sui Rischi e Danni derivati da attività sanitarie in Regione Lombardia", KeisData ed. 2003.
5) "Il fenomeno infortunistico in ospedale: studio retrospettivo con riferimento all'introduzione delle misure preventive e di sicurezza previste dal D.Lgs. 626/94. PI-ME Pavia, 2002.
6) "L'epidemiologia degli infortuni in ambiente ospedaliero: indagine 1998-2002, modello di analisi e programma di M.C.Q. in tema di prevenzione" Bacci M. - Benucci G. - Pezzulli S. - Mosca R. - Carlini L. Lancia M.
7) "Tutela della sicurezza sul lavoro in ospedale e nelle attività territoriali" Azienda per i servizi sanitari n°3 "Alto Friuli".
8) "Obblighi dei medici nei casi di infortunio e malattia professionale" Inail Direzione Regionale Lombardia; Regione Lombardia - Direzione Generale Sanità.
9) "Analisi del fenomeno infortunistico nell'ambiente ospedaliero e la prevenzione per gli operatori. Convegno Internazionale: l'Ospedale del terzo millennio" Dr. Diego de Merich ISPESL Dip. Documentazione, Informazione e Formazione.
10) "Modelli e metodi per l'analisi degli infortuni sul lavoro. Dall'organizzazione del lavoro alle strategie di prevenzione" Lucie Laflamme. Versione italiana a cura di Giovanni Pianosi, traduzione dal francese di Alessandro Muller. ARPAT marzo 2000.
11) "Il modello Sbagliando s'impara: documentazione di approfondimento. CCM Centro nazionale per la Prevenzione e il Controllo delle malattie. ISPESL Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro. Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome. INAIL Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro.
12) "La ricostruzione delle cause e delle dinamiche infortunistiche negli ambienti di lavoro attraverso il modello "Sbagliando s'impara". Prevenzione Oggi Vol.2, n.1-2, 27-40. G. Campo, A. Guglielmi, M. Marconi, G. Pianosi. (ASL Città di Milano; ISPESL Dipartimento Documentazione, Informazione e Formazione).
13) Flussi informativi Inail-Ispesl-Regioni "Chiavi interpretative". Gruppo di lavoro Inail-ISPESL-Regioni.
14) Pubblicazioni Inail. Novembre 2000; n° 11: "Dati Inail sull'andamento degli infortuni sul lavoro".
15) Pubblicazioni Inail. Gennaio 2007 n° 1: "Dati Inail sull'andamento degli infortuni sul lavoro".
16) "Statistiche europee degli infortuni sul lavoro (ESAW). Metodologia" Edizione 2001. Eurostat.
17) "Rapporto annuale regionale 2005. Lombardia" INAIL.
18) "Rapporto annuale sull'andamento infortunistico 2006" INAIL.
19) "Linee guida per un sistema di gestione della sicurezza sul lavoro (SGSL)" UNI e INAIL.
20) Progetto Indaco. Da www.ospedalesicuro.it

**P-12**

# IL FENOMENO INFORTUNISTICO DEGLI ALLIEVI INFERMIERI

A. Sacco, I. Stella (*)

*U.O. Prevenzione e Protezione, Azienda USL Roma D (Roma)*
*(*) Corso di Laurea "Infermieri" Università degli Studi di Roma "La Sapienza" e AUSL Frosinone*

**Corrispondenza:** Dott. Angelo Sacco, U.O. Prevenzione e Protezione, Via Casal Bernocchi 73, 00125 Roma - e-mail: angelo.sacco@alice.it

**RIASSUNTO.** Gli infortuni sul lavoro rappresentano un importante fattore di rischio negli infermieri. In questa ricerca abbiamo studiato le caratteristiche del fenomeno in un gruppo di allievi infermieri della sede decentrata di una Università del Lazio. I risultati mostrano una elevata frequenza del fenomeno, caratterizzato quasi esclusivamente da infortuni biologici. Dai risultati dello studio si evince la necessità di progettare misure preventive e interventi formativi specifici sugli allievi infermieri allo scopo di ridurre la portata del fenomeno infortunistico, insistendo, principalmente sulla la manipolazione in sicurezza di oggetti taglienti e appuntiti.

**Parole chiave:** infortuni sul lavoro, operatori sanitari, allievi infermieri, prevenzione.

***OCCUPATIONAL INJURIES IN NURSING SCHOOL STUDENTS***

***ABSTRACT.*** *Occupational injuries represent an important risk factor in the nurses. In this paper we have studied the characteristics of the phenomenon in a group of nursing school students of one University of the Lazio. The results show an elevated frequency of the phenomenon, characterized exclusively from biological accidents and the necessity to plan preventive measures, insisting, mainly on needles and sharps manipulation.*

***Key words:*** *occupational injuries, health care workers, nursing school students, prevention.*

## INTRODUZIONE

Se numerosi sono i dati di letteratura sugli infortuni sul lavoro degli operatori sanitari in generale (Sacco, 1993; Villano et al., 1996) e degli infermieri in particolare (Papetti et al., 2006), poco conosciuto è il fenomeno che interessa gli studenti dei corsi di laurea in scienze infermieristiche. In questa ricerca abbiamo studiato le caratteristiche del fenomeno occorso ad un gruppo di allievi infermieri nel corso del tirocinio pratico svolto presso la sede decentrata di una Università del Lazio.

## MATERIALI E METODI

Sono stati raccolti i dati del registro infortuni dell'Ospedale nel quale gli allievi svolgevano il loro tirocinio nel quinquennio 2002-2006. In particolare abbiamo estratto dal registro i seguenti dati: anno di frequenza, sesso, reparto, giorno della settimana e mese dell'anno, numero di giorni di prognosi, agente materiale, sede della lesione, modalità d'accadimento, natura della lesione. Abbiamo inoltre ottenuto dalla Direzione Sanitaria il numero degli allievi e le ore di frequenza dei reparti. I dati sono stati tabulati ed analizzati utilizzando apposito programma informatizzato. Sono stati dunque calcolati i comuni indicatori utilizzati per l'analisi del fenomeno proposti dalla letteratura e cioè: l'indice di frequenza, l'indice di durata media degli infortuni e l'indice di gravità.

## RISULTATI

La rilevazione si riferisce a 1040 allievi. Nel periodo di studio sono stati registrati 24 infortuni a carico di altrettanti allievi (4 di sesso maschile [il 16,7%] e 20 di sesso femminile [l'83,3%]). Dei 24 soggetti infortunati (il 2.3% della popolazione), 11 frequentavano il primo anno di corso (45,8%), 7 (29,2%) il secondo e 6 (25%) il terzo anno.

Conoscendo il numero di ore di tirocinio effettuato nel quinquennio dall'intera popolazione (780.000 ore), il numero di infortuni (24) e la durata della prognosi ad essi correlata (30 giorni), abbiamo calcolato l'indice di frequenza, di durata media e di gravità. Dalla analisi quantitativa del fenomeno sono dunque emersi i seguenti dati: indice di frequenza: 30,8; durata media degli infortuni: 1,25; indice di gravità: 0,03.

Gli infortuni biologici hanno rappresentato il 95.8% del totale.

La distribuzione degli infortuni per reparto evidenzia una maggiore frequenza del fenomeno nel reparto di medicina (41.6% degli infortuni), chirurgia (16,6%), ortopedia (12,5%), rianimazione (8,3%). Se consideriamo i vari reparti aggregati per area (medica, chirurgica, emergenza/terapia intensiva, etc.), la percentuale degli infortuni risulta la più elevata nell'area medica.

Si nota la maggiore frequenza degli eventi il martedì e il venerdì e tra aprile e ottobre. Tra gli agenti materiali più frequentemente in gioco, si sono registrati "attrezzature e utensili" (83,4%) e "materiali e sostanze" (frammenti e schegge di fiale, schizzi e spruzzi di acqua bollente, liquidi biologici e disinfettanti) con il 12,4% e "ambiente di lavoro" con il 4,2% (scale, superficie di transito, arredi, infissi).

La sede più frequente delle lesioni è di gran lunga la mano (83.4%), seguita dal braccio e dalla mano (8,3%) e dalla faccia e collo (8,3%). Le principali modalità di accadimento sono relative a "si è punto con", "a contatto con". Per quanto riguarda la "natura delle lesioni", con maggiore frequenza si sono registrate le ferite da punta (20 casi), seguite da contaminazione con sangue infetto (3 casi) e da un caso di caduta infrazione ossea.

## DISCUSSIONE

Dall'analisi dei risultati, l'Ospedale si conferma un ambiente di lavoro caratterizzato da una particolare rilevanza del fenomeno infortunistico. L'indice di frequenza del fenomeno osservato negli allievi è di circa tre volte superiore a quello riportato in casistiche di operatori sanitari ospedalieri, mentre assai inferiori rispetto alle suddette casistiche sono risultati gli indici di durata media e di gravità. Differentemente dalle casistiche di operatori sanitari (Magnavita et al., 1991; 1992), e in linea con le evidenze della letteratura internazionale (Yang et al., 2007; Smith e Leggat, 2005; Reis et al., 2004) gli infortuni biologici hanno rappresentato oltre il 90% dell'intero fenomeno (contro il 40%-50% delle suddette casistiche). I reparti in cui più frequentemente è occorso il fenomeno sono stati quelli nei quali gli allievi svolgono il maggior numero di ore del tirocinio (medicina e chirurgia). Il fenomeno ha una maggiore frequenza nei periodi e nei giorni di maggior carico assistenziale.

## CONCLUSIONI

Dai risultati dello studio si evince la necessità di progettare misure preventive e interventi formativi specifici sugli allievi infermieri allo scopo di ridurre la portata del fenomeno infortunistico, insistendo, principalmente sulla la manipolazione in sicurezza di oggetti taglienti e appuntiti.

## BIBLIOGRAFIA

1) Yang YH, Liou SH, Chen CJ, Yang CY, Wang CL, Chen CY, Wu TN: The effectiveness of a training program on reducing needlestick injuries / sharp object injuries among soon graduate vocational nursing school students in southern Taiwan. J Occup Health, 2007; 49: 424-429.
2) Magnavita N, Narda R, Sacco A, Consalvi D, Maccoglia G: Analisi del fenomeno infortunistico nel personale di una unità sanitaria locale. Arch Scienze Lav, 1991, 7: 269-274.
3) Magnavita N, Narda R, Sacco A, Sani L, Sarnari L, Mattina L: Infortuni nel settore sanitario. Riv. Inf. Mal. Prof., 1992, 4-5: 397-413.
4) Papetti R, Musa A, Celletti S, Sacco A: Prevenzione degli infortuni sul lavoro per il personale ospedaliero: analisi e proposte. G Ital Med Lav Erg, 2006; 28 (3 Suppl): 105-106.
5) Reis RK, Gir E, Canini SR: Accidents with biological material among undergraduate nursing students in a public Brazilian University. Braz J Infect Dis, 2004; 8: 18-24.
6) Sacco A: Rischi per la salute degli operatori sanitari. Infortuni da esposizione a rischi fisici. The Practitioner, Ed. Italiana, 1993, 179: 24-27.
7) Smith DR, Leggat PA: Needlestick and sharps injuries among nursing students. J Adv Nurs, 2005; 51: 449-455.
8) Villano L, Fracasso GL, Ferrante M, Sacco A, Bergamaschi A: La valutazione del rischio in ospedale: analisi del fenomeno infortunistico. Atti del 59° Congresso della Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale, Montecatini Terme, 23-26 ottobre 1996. In Folia Med, 1996, 67 (2): 299-304.

**P-13**

# INDAGINE TECNICO CONOSCITIVA SUL LIVELLO DI SICUREZZA RAGGIUNTO NEI CANTIERI EDILI DELLA PROVINCIA DI PESCARA

A. Antonucci[1], A. Pacini[2], E. Siciliano[3], M. Grapshi[1], S. Pulini[1], P. Boscolo[1], L. Di Giampaolo[1]

[1] *Unità Operativa di Medicina del Lavoro - Dipartimento di Scienze Biomediche- Università "G. D'Annunzio" Chieti*
[2] *Ente Scuola Edile Pescara*
[3] *INAIL Regione Abruzzo*

**Corrispondenza:** Andrea Antonucci, Università G. d'Annunzio, via dei Vestini 66023 Chieti - Tel. 0871- 3556777 - andrea.antonucci@tin.it

**RIASSUNTO.** Nell'ambito dell'iniziativa finalizzata alla *"Promozione della sicurezza e della salute dei lavoratori dei cantieri edili"*, l'Università G. d'Annunzio, Unità operativa di Medicina del Lavoro, in collaborazione con l'Ente Scuola Edile di Pescara e INAIL Regione Abruzzo, ha avviato nel 2006 un'indagine nei cantieri della provincia di Pescara allo scopo di raccogliere informazioni riguardanti sia lo stato di attuazione della normativa antinfortunistica nel settore delle costruzioni, nonché il livello di percezione del rischio da parte dei lavoratori di cantiere. L'indagine, condotta presso 100 cantieri effettuando visite tecniche ed intervistando oltre 300 maestranze, ha permesso di ricavare informazioni utili a delineare un quadro sintetico del livello di sicurezza raggiunto. Si è inoltre focalizzata l'attenzione sulla formazione ricevuta dal lavoratore in materia di prevenzione infortuni, sull'importanza che egli attribuisce all'utilizzo dei DPI, nonché la frequenza di utilizzo, le principali motivazioni in caso di inutilizzo, i DPI più utilizzati,… gli infortuni pregressi. Dall'indagine è emerso un quadro che, seppur migliorato rispetto al passato, presenta ancora notevoli margini di miglioramento per ciò che concerne la messa in sicurezza del cantiere, l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale e la formazione in materia di prevenzione infortuni.

**Parole chiave:** sicurezza; costruzioni; lavoratori di cantiere; safty; construction yard; workers; building.

***TECNICAL SURVEY OF SAFETY LEVELS ESTABLISHED IN BUILDING SITES IN THE PESCARA AREA***

***ABSTRACT.*** *In 2006, in the context of the initiative aimed at "Promotion of safety and health of workers in construction yards", the Operative Unit of Occupational Health, University G. d'Annunzio, in collaboration with the Construction School of the Province of Pescara and INAIL, started a survey of construction yards around Pescara aimed at collecting data regarding respect of the specific law concerning construction yards and the risk perception of workers.*

*The survey of 100 construction yards provided useful information towards a concise picture of safety levels obtained. In addition 300 interviews were carried out with workers to find out about their knowledge of accident prevention, how important they considered the use of personal protection devices, how often they used them, reasons for not using them, the devices most used,….and any injuries that occurred.*

*The studied showed that, although the situation as improved compared to the past, further steps need to be taken.*

## INTRODUZIONE

Il settore dell'edilizia rappresenta una delle più importanti attività dell'UE, con oltre 12 milioni di dipendenti ed un volume d'affari di oltre 900 miliardi di euro all'anno. Anche se le statistiche degli ultimi anni in Italia parlano di una diminuzione degli infortuni, rimane ancora elevato il numero di infortuni gravi, con esiti spesso mortali e più in generale si riscontra un tasso di infortuni due volte più elevato rispetto alla media dell'industria europea. L'edilizia è inoltre il settore nel quale è in notevole crescita il numero degli infortunati extracomunitari (circa il 16%) per i quali si rileva una possibilità di infortunio superiore addirittura del 50% rispetto a quella dei lavoratori italiani; una incidenza simile si ritrova nei lavoratori precari, soprattutto se titolari di forme contrattuali di brevissima durata. L'U.O. Medicina del Lavoro dell'Università G. d'Annunzio di Chieti, in collaborazione con INAIL Regione Abruzzo e Ente Scuola Edile di Pescara, ha effettuato un'indagine nei cantieri edili della provincia di Pescara allo scopo di raccogliere dati e informazioni riguardanti sia lo stato di attuazione della normativa antinfortunistica nel settore delle costruzioni che il livello di percezione del rischio da parte delle maestranze di cantiere, focalizzando l'attenzione sulla formazione da loro ricevuta in materia di prevenzione infortuni e sulla presa di coscienza della pericolosità e dei rischi connessi con la loro attività lavorativa.

## MATERIALI E METODI

L'indagine, avviata nel 2006 e conclusasi nel 2007, è stata effettuata presso 100 cantieri della provincia di Pescara, comprendendo inoltre la compilazione di 300 schede informative dei lavoratori. Sono stati effettuati sopralluoghi di carattere tecnico in cantiere ricavando informazioni utili a delineare un quadro sintetico del livello di sicurezza raggiunto; si è inoltre focalizzata l'attenzione sulla presa di coscienza da parte del lavoratore della pericolosità e dei rischi connessi con la propria attività lavorativa, ricavando indicazioni circa il livello di formazione ricevuta, l'importanza che essi attribuiscono all'utilizzo dei DPI, la frequenza di utilizzo e le principali motivazioni di inutilizzo, i DPI più utilizzati,… gli infortuni pregressi.

I sopralluoghi sono stati condotti facendo riferimento a check list tecniche, costituite da 122 domande divise in dodici gruppi di indagine principali, messi a punto per verificare gli adempimenti alla Normativa sia dal punto di vista documentale che dal punto di vista tecnico. I punti di indagine hanno riguardato: principale documentazione da custodire in cantiere e in ufficio; adempimenti preventivi alle lavorazioni; installazioni fisse; scavi e viabilità di cantiere; opere provvisionali; apparecchi di sollevamento; argano e castelli di sollevamento; altri apparecchi e macchine presenti in cantiere; impianti elettrici e di messa a terra; impianto di protezione contro le scariche atmosferiche; demolizioni. Per quanto concerne le informazioni riguardanti le maestranze di cantiere, si riportano nel seguito i principali punti inseriti nelle schede informative: titolo di studio; qualifica; tipologia di contratto; corsi professionalizzanti; corsi specifici in materia di prevenzione infortuni; informazioni riguardanti i rischi per l'attività ordinaria; giudizio sull'informazione ricevuta; orario di lavoro; pause; giudizio sulla rischiosità del proprio lavoro; giudizio sull'utilità dell'utilizzo di DPI; frequenza di utilizzo dei DPI; motivazioni nel caso di inutilizzo dei DPI; DPI più utilizzati; DPI mai utilizzati; patologie; giudizio sui principali rischi connessi con la propria attività; infortuni pregressi.

## RISULTATI

Dall'analisi è emerso che nel 28,5% dei cantieri visionati esiste il "rischio di caduta dall'alto" per ragioni legate ad inadempienze nella sistemazione di adeguate protezioni anticaduta in particolar modo nell'utilizzo dei ponteggi. Includendo nell'analisi anche infrazioni connesse alla progettazione dei ponteggi (compresi i punti di ancoraggio); l'utilizzo di scale a pioli non a norma; le andatoie e le passerelle non protette contro la caduta; la presenza di aperture prospicienti il vuoto non correttamente protette; è emerso che più della metà dei cantieri (53%) presenta almeno una non conformità. Nel 27% dei cantieri visionati l'imbracatura dei carichi sospesi non è effettuata in modo sicuro, in particolar modo riguardo al sollevamento di carichi costituiti da materiale sciolto, ciò costituisce pericolo di caduta di materiali dall'alto; inoltre nel 4,17% dei casi sono emerse infrazioni riguardo la messa in sicurezza dell'apparecchiatura di sollevamento e il controllo trimestrale di funi e catene. Nel 13,68% dei casi, si è rilevata infrazione in relazione alle modalità di recinzione del cantiere, agli accessi e alla viabilità interna generando il "pericolo di essere investiti" da macchine operatrici. Per ciò che concerne gli impianti elettrici e di messa a terra si è rilevata almeno una non conformità nel 25% dei cantieri visionati, per i quali sono presenti parti dell'impianto non in regola sia in riferimento ai quadri elettrici, sia per derivazioni provvisorie non a norma o non adeguatamente protette, generando quindi il "rischio di elettrocuzione". Riguardo agli adempimenti relativi alle istallazioni fisse di cantiere (spogliatoi, impianti igienico sanitari e di ricovero, riposo e consumazione pasti) si rilevano non conformità nel 16,5% dei cantieri visionati. Queste istallazioni costituiscono elementi indispensabili alla vita del lavoratore e possono avere ripercussioni indirette sia sulla salute che sulla sicurezza degli operatori di cantiere. Per ciò che concerne le più comuni tipologie di macchine operatrici presenti in cantiere (betoniera, sega circolare, piegaferri) la percentuale di infrazioni è risultata di circa il 12%; non conformità che hanno riguardato in misura maggiore la stabilità della macchina e il corretto posizionamento all'interno del cantiere (lontano da carichi sospesi, da cigli di scavo, in luo-

ghi asciutti e puliti…), risultando esse in genere a norma per ciò che concerne i dispositivi di sicurezza propri della macchina. In ultima analisi si è rilevato che il 9.2% dei lavoratori non è in regola con le visite sanitarie periodiche. Per quanto concerne le interviste alle maestranze, il campione di 300 operai costituito per l'88,1% da cittadini italiani, è rappresentato in maggioranza da muratori generici inclusi manovali e apprendisti (50,9%), seguono i carpentieri (16,7%) e gli impiantisti (8,5%); il range di età varia dai 16 ai 64 anni ed è distribuito principalmente tra i 25 e i 31 anni (pari al 23,7%) e tra i 34 e i 43 anni (pari al 33,7% del campione); la maggior parte del campione (70,4%) ha un titolo di studio non superiore alla scuola media inferiore. La tipologia di contratto è per il 79,3% a tempo indeterminato. Più della metà degli intervistati (55,6%) ha dichiarando di non aver frequentato nessun tipo di corso per la prevenzione infortuni. Tra coloro che hanno partecipato a corsi, i più frequentati sono risultati quelli di formazione sul montaggio e smontaggio di ponteggi e i corsi sull'applicazione del D.Lgs. 626, in particolare riguardanti la gestione delle emergenze e antincendio. Più alta (83,6%) la percentuale di coloro che sono stati informati, seppur sommariamente, riguardo i rischi che corrono nell'eseguire le lavorazioni in cantiere; per quanto concerne il giudizio sulla formazione ricevuta, più del 90% degli intervistati l'ha ritenuta utile e molto utile. Il 37,2% dei lavoratori ha dichiarato di lavorare alcune volte oltre il tempo dovuto, il 28,4% ha dichiarato di lavorare molto raramente oltre il tempo dovuto, l'8,9% dichiara di lavorare abitualmente oltre il consueto orario di lavoro, il 25,5% dei lavoratori ha dichiarato di non aver mai lavorato al di fuori del normale orario di lavoro. L'82% dei lavoratori ha dichiarato di concedersi una pausa di riposo soltanto a colazione e pranzo. A tal proposito è da rilevare che la pausa è stata intesa come tempo di riposo, non sono quindi rientrate in queste percentuali le pause fisiologiche necessarie a recuperare le energie. È stato chiesto ai lavoratori di indicare tra quattro possibili risposte (no, come gli altri lavori manuali, più degli altri lavori manuali, solo se si ha poca esperienza) quanto ritenessero rischioso per la propria salute il lavoro che svolgono in cantiere. Ne è emerso che il 21,2% dei lavoratori non ritiene rischioso il proprio lavoro per la salute; il 45,7% indica il proprio lavoro rischioso al pari degli altri lavori manuali; il 14,4% lo ritiene rischioso soltanto nel caso si abbia poca esperienza – il dato non è confortante se si considera che molto spesso gli infortuni avvengono a causa dell'eccessiva sicurezza con la quale i lavoratori più esperti eseguono mansioni abituali- soltanto il 14,4% dei lavoratori ritiene rischioso il proprio lavoro più degli altri lavori manuali. Per quanto concerne l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale oltre il 90% degli intervistati ne ritiene necessario l'utilizzo durante le attività lavorative e l'82,3% dichiara di indossarli quando servono. È da sottolineare però che questo dato, ricavato mediante dichiarazione del lavoratore, non è stato purtroppo confermato dai risultati delle visite in cantiere, durante le quali si è costatata una percentuale di utilizzo dei DPI decisamente inferiore (circa 20%). Tra le principali cause di inutilizzo, il 44,5% risiede nella bassa considerazione dell'efficacia dei dispositivi, il 39,7% nella scomodità; una percentuale del 6,2% ritiene di non aver ricevuto adeguata informazione su come e quando dover utilizzare i dispositivi di protezione individuale. I DPI più utilizzati, indicati dall'84,2% dei lavoratori sono i guanti, seguiti dalle calzature antinfortunistiche (78,4%), casco (68%), occhiali (52,2%), mascherina (51,5%), cuffie (29,6%), imbracatura di sicurezza (38,8%). Ben il 47% dei lavoratori intervistati non è stato in grado di indicare nessun rischio connesso con la propria attività, tra coloro che hanno risposto, il rischio di caduta dall'alto è risultato essere quello più avvertito dal lavoratore. Si è rilevata inoltre una correlazione tra l'individuazione del rischio da parte del lavoratore e l'esistenza di patologie o infortuni pregressi connessi al rischio individuato. Il 29,5% pari a 85 lavoratori su 300 intervistati ha dichiarato di aver avuto almeno un infortunio durante la propria attività lavorativa. Per ciò che concerne l'orario dell'infortunio, nella maggior parte dei casi esso è avvenuto prima di mezzogiorno (44,9%) e nel primo pomeriggio (26,9%). Non si è indagato ulteriormente sulle cause di infortunio nel primo pomeriggio, anche se andrebbero approfondite le informazioni su eventuale uso di bevande alcoliche durante i pasti. In ultima analisi si è voluto verificare se esistesse una correlazione tra il ritenere il proprio lavoro rischioso per la salute e l'aver frequentato corsi di formazione sulla prevenzione infortuni. I dati statistici a confronto hanno rilevato che non esiste una diretta corrispondenza, come pure tra l'aver frequentato corsi di formazione e il ritenere necessario l'utilizzo dei DPI. Più spiccata è invece risultata la correlazione tra il ritenere il proprio lavoro non rischioso per la propria salute tra coloro che non hanno mai avuto infortuni.

## CONCLUSIONI E DISCUSSIONE

L'indagine svolta ha permesso di individuare alcune tra le più diffuse non conformità in riferimento alla normativa tecnica cogente nei cantieri della provincia di Pescara, si è indagato inoltre su abitudini lavorative delle maestranze di cantiere, formazione ricevuta, utilizzo di DPI, percezione del rischio. L'indagine è stata inoltre occasione di proficuo incontro tra gli operatori del settore, costituendo non soltanto il momento per rilevare e sanare le non conformità in materia di sicurezza del cantiere, ma anche l'occasione per confrontarsi sulle problematiche oggettive della messa in atto di quanto previsto dalla normativa. Dai risultati è emerso un quadro migliorato rispetto al passato, ma per il quale sono presenti ancora notevoli margini di miglioramento, soprattutto in riferimento all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale (ritenuti scomodi e di scarsa efficacia) e alla prevenzione dell'insorgenza di malattie professionali, dovute principalmente a rumore, polveri e vibrazioni. Il lavoro sottolinea ancora una volta quanto sia importante individuare a monte dell'esecuzione dei lavori soluzioni in grado di garantire il raggiungimento di condizioni di sicurezza adeguate, attuando una progettazione efficace dell'organizzazione del lavoro ed individuando soluzioni tecnologicamente valide per ridurre al minimo il rischio di infortunio.

I risultati dell'indagine hanno inoltre messo in evidenza l'importanza nell'investire in formazione e informazione, non soltanto aumentando il numero di ore, ma soprattutto migliorando la qualità della formazione stessa affinché essa risulti più incisiva sia nella riduzione del rischio lavorativo, sia soprattutto nella capacità di infondere nel lavoratore stesso la presa di coscienza dell'entità del rischio connesso con le proprie mansioni e quindi dell'importanza di attuare un'adeguata protezione.

## BIBLIOGRAFIA

1) Martinelli M, Stolfa F.Sicurezza nei cantieri: prime riflessioni, Igiene & sicurezza del lavoro, IPSOA n. 4197
2) Parolari G. Cantieri più sicuri. I rischi nei cantieri edili. Inserto di Attività Sindacale-CGIL. Trento, ottobre 1992.
3) Bailer JA, Bena JF, Stayner LT, Halperin WE, Park RM. External cause spedicid summaries of occupational fatal injuries. Part II: an analysis of years of potential life lost. Am J Ind Med 2003; 43: 251-61.
4) Antonucci A, Pacini L, Di Giampaolo L, Boscolo P. Progetto di valutazione delle criticità ed interventi di prevenzione nei cantieri edili. 69° Congresso Nazionale SIMLII - Atti.
5) Di Giampaolo L, Di Stefano F, Antonucci A, D'Alessandro R, Pacini A, Di Giampaolo P, Pierfelice A, Di Giuseppe D, Boscolo P. Percezione del rischio nei lavoratori dei cantieri. 69° Congresso Nazionale SIMLII - Atti.

# SESSIONE AMIANTO

## P-01

## MESOTELIOMA PLEURICO MALIGNO IN SICILIA. NOTE EPIDEMIOLOGICHE NEL PERIODO 1988-2005

V. Venuti, D. De Pasquale, A. Abbate, R. Brecciaroli, C. Giorgianni

*Dipartimento di Medicina Sociale del Teritorio Sez. di Medicina del Lavoro, Università di Messina*

**Corrispondenza:** Venuti Vincenzo Alessio - abbatec@unime.it

**RIASSUNTO.** Tra i tumori professionali il mesotelioma pleurico maligno (MPM) è l'unico che si può direttamente attribuire ad un'esposizione, di qualsiasi durata ed entità, in ambito professionale ed ambientale, ad un agente ben identificato e, precisamente, alle fibre di amianto.

Obiettivo del nostro lavoro è stato quello di verificare l'incidenza del MPM nella Regione Sicilia in generale e nella Provincia di Messina in particolare, lungo il periodo 1988-2005, attraverso la consultazione del Registro Siciliano dei Mesoteliomi, il Registro Nazionale dei Mesoteliomi e della documentazione disponibile presso l'Istituto Superiore di Sanità confrontando i dati epidemiologici dei periodi 1988-1997 e 1998-2005. Dall'indagine effettuata abbiamo rilevato una riduzione, nel periodo 1998-2005, dell'incidenza del MPM in Sicilia e nella Provincia di Messina in funzione all'eliminazione dell'amianto ed al minore uso di amianto nell'industria siciliana.

**Parole chiave:** Mesotelioma Pleurico Maligno; Amianto; Sicilia.

***MALIGNANT PLEURIC MESOTHELIOMA IN SICILY. EPIDEMIOLOGIC OBSERVATIONS DURING THE TIME 1998-2005***

***ABSTRACT.*** *Pleural malign mesothelioma is the only one to which we can straight attribute to an exposition, in professional and ambient ambit, to a good identified agent and, precisely, to the fibres of asbestos.*

*Objective of our work has been to verify the incidence of the pleural malign mesothelioma in Sicily and in particular in the Messina's area, during the period 1988-2005. We have examinated the epidemiologic data of the period 1988-1997 and 1998-2005 through the consultation of the Mesothelioma Sicilian Register, Mesothelioma Italian Register and of the available documentation in the Health Superior Institute.*

*The study showed that the pleural malign mesothelioma in sicily and in Messina's area is reduced for the elimination of the asbestos and for the low use of asbestos in the sicilian industry.*

***Key words:*** *Pleural Malign Mesothelioma; Asbestos; Sicily.*

### INTRODUZIONE

L'amianto detto anche asbesto, è un minerale fibroso, appartenente alla classe chimica dei silicati; le sue fibre sono morbide e sottili e si prestano a poter essere tessute. Possono essere di colore bianco, giallastro o verde-grigio, è un minerale di origine metamorfica, dotato di proprietà fonoassorbenti e termoisolanti. (C. Bianchi, T. Bianchi, "Amianto, un secolo di sperimentazione sull'uomo").

Tali fibre sono ampiamente riconosciute essere in grado di indurre lo sviluppo di MPM anche dopo molti decenni dall'avvenuta inalazione - ingestione ed in quantità variabilissima. Non esiste infatti un livello di sicurezza al di sotto del quale l'esposizione all'amianto non risulti pericolosa e non c'è un limite di tempo tra la prima esposizione e la comparsa dei primi sintomi di malattia (1-35 anni). Esposizioni avvenute anche 30 anni prima possono causare l'insorgere di questa patologia.

Il mesotelioma pleurico maligno (MPM) è l'unico tumore che si può direttamente attribuire all'esposizione, di qualsiasi durata ed entità, sia in ambito professionale che ambientale, alle fibre di amianto.

L'incidenza del mesotelioma nei paesi europei varia da 15 a 33 casi ogni milione di abitanti (in Italia è di 19 casi per milione di abitanti). Secondo uno studio del New England Journal of Medicine, nei prossimi 40 anni sono previsti 250.000 decessi per mesotelioma in Europa, 72.000 negli Stati Uniti, 103.000 decessi in Giappone e 30.000 in Australia. Nell'Europa occidentale, le proiezioni, per il periodo 1995-2029, vedono quasi raddoppiare ogni anno il numero di morti per MPM (Peto 2002). In particolare l'incidenza, in Europa, varia notevolmente passando da un tasso di 8 per 100.000 ab. in Inghilterra, Scozia, Olanda ad un tasso inferiore ad 1 per 100.000 ab. in Spagna, Estonia, Polonia(Montanaro 2004). In Italia l'incidenza nel 2001 è di 1.7 per 100.000 ab. (ReNaMe).

A livello italiano il rischio amianto è stato dapprima affrontato con l'emanazione della legge 277/91 che ha dato le prime fondamentali direttive e poi con la legge 257/92 ha imposto la cessazione della produzione, l'importazione, il commercio e l'utilizzazione di materiali contenenti amianto.

Scopo del nostro lavoro è quello di verificare l'incidenza del MPM in Sicilia ed in particolare nella provincia di Messina nel periodo a cavallo dell'emanazione delle suddette leggi ed il decennio successivo, per rilevare se vi è stato un decremento dell'incidenza della patologia pleurica.

A tal fine abbiamo consultato i dati pubblicati dall'Istituto Superiore di Sanità, Il Registro Siciliano dei Mesoteliomi, il Registro Nazionale dei Mesoteliomi.

### RISULTATI

Nel periodo compreso fra il 1988 e il 1997(dati ISTISAN) in Sicilia abbiamo registrato un numero di 537 casi di MPM (367 M; 170 F) con un tasso totale di incidenza per 100.000 ab. pari a 1.22 e nello stesso periodo nella Provincia di Messina un numero di 71 casi con un tasso di incidenza per 100.000 ab. pari ad 1.08 (dati ISTISAN). Attraverso la consultazione del Registro siciliano dei Mesoteliomi, per quanto riguarda invece il numero di casi certi per MPM, registrati nel periodo compreso fra il 1998-2005 (Registro Siciliano dei Mesoteliomi), in Sicilia, questo è stato di 364 casi (280 M; 84 F) con un tasso grezzo di incidenza per 100.000 ab. per la Sicilia pari a 0.97 mentre per la Provincia di Messina pari a 0.92.

Andando a confrontare i dati registrati nei due periodi (1988-1997 e 1998-2005) si evince un forte calo del numero dei casi di MPM in Sicilia che passano da 537 casi a 364 casi così anche l'incidenza dei tassi si riduce passando da 1.22 a 0.97. Inoltre, osserviamo, anche per la Provincia di Messina questo tipo di trend dove esiste una riduzione dei casi di MPM che passano da 71 casi del periodo 1988-1997 a 49 casi del periodo 1998-2005.

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

Il confronto dei dati delle province siciliane nei due periodi ha visto come la Provincia di Messina occupa, in tutti e due i periodi, il quarto posto dopo le Province di Palermo, Catania e Siracusa riflettendo una logica, di minore industrializzazione sul territorio rispetto alle suddette province. I dati ricavati attraverso la consultazione del Registro Nazionale dei Mesoteliomi per la decade 1988-1997 vede la Sicilia occupare un posto, per tasso di incidenza del MPM, pari a 1.22, al di sotto della media nazionale pari a 1.61. Tale dato si riscontra anche nel periodo successivo 1998-2001 (Re. N. M.) dove la Sicilia vede un tasso di incidenza pari a 1.23 contro quello Italiano di 1.93 riflettendo perciò la realtà di un minore uso di amianto nella Regione Sicilia rispetto ad altre aree italiane più industrializzate. A livello italiano le prime posizioni, per incidenza, sono infatti occupate da quelle regioni in cui sono maggiormente presenti sul territorio sia zone industriali che soprattutto l'industria navale quali in primis la Liguria seguita dal Piemonte dalla Lombardia e dal Friuli, che in particolare dal 1991 in poi hanno sempre avuto l'incidenza per MPM più alta d'Italia. Con l'indagine effettuata abbiamo rilevato una riduzione dell'incidenza del MPM in Sicilia e nella Provincia di Messina nel periodo 1998-2005 rispetto al decennio 1988-1997, durante il quale (legge 257/92) è stato sancito l' abbandono della produzione e dell'uso dell'amianto, come era nelle nostre previsioni, spiegandolo proprio in funzione dell'eliminazione dell'amianto da qualsiasi uso.

**Tabella. Numero dei casi e relativi tassi per 100.000 ab in Sicilia e Messina nel periodo 1988-2005**

| | 1988-1997 | 1998-2005 |
|---|---|---|
| N° casi Sicilia | 537 | 364 |
| N° casi Messina | 71 | 49 |
| Tassi per 100.000 ab.(Sicilia) | 1.22 | 0.97 |
| Tassi per 100.000 ab.(Messina) | 1.08 | 0.92 |

**BIBLIOGRAFIA**

1) Mesotelioma: "La ricerca italiana alla caccia del killer amianto" http://www.humanitas.it/repository/utenti/presspoint/comunicati/mesotelioma.pdf
2) M. Mastrantonio, S. Belli, A. Binazzi, M. Carboni "La mortalità per tumore maligno della pleura nei comuni italiani (1988-1997)" 2002, 27 p. Rapporti ISTISAN 02/12.
3) Registro Nazionale Mesoteliomi "Sorveglianza epidemiologica dei casi di mesotelioma maligno" secondo rapporto periodo 1998-2001.
4) Registro Regionale Siciliano Dei Mesoteliomi 1998-2005.
5) Peto J, Decarli A, La Vecchia C, Levi F, Negri E. "The European mesothelioma epidemic." Br J Cancer. 2002 Jun 17; 86 (12):1970-1.
6) Montanaro F, Bray F, Gennaro V, Merler E, Tyczynski JE, Parkin DM, Strnad M. "Pleural mesothelioma incidence in Europe: evidence of some deceleration in the increasing trends." Cancer Causes Control. 2004 Feb; 15 (1): 103.
7) C. Bianchi, T. Bianchi (2002) "Amianto, un secolo di sperimentazione sull'uomo" Hammerle editori, Trieste.

## P-02

# MESOTELIOMA PLEURICO IN BARISTA CON PROBABILE ESPOSIZIONE PROFESSIONALE AD AMIANTO

V. Luisi, A. Marinaccio[1], E.S. Mera, R. Dario, B. Licchelli, R. Molinini

*U.O. Medicina del Lavoro Ospedaliera*
*Azienda Ospedaliero Universitaria Consorziale Policlinico di Bari*
*[1] ReNaM-ISPESL Roma*

**Corrispondenza:** Dott. Vito Luisi - U.O. Medicina del Lavoro Ospedaliera - Azienda Ospedaliero Universitaria Consorziale Policlinico di Bari - P.zza Giulio Cesare, 11 - 70124 Bari - vitoluisi@tin.it

**RIASSUNTO.** Viene segnalato il caso di un barista affetto da Mesotelioma Maligno (MM) per il quale è stata documentata una probabile fonte di esposizione ad amianto in ambito professionale derivante dalla presenza di componenti in amianto nelle macchine da caffè espresso professionali. In alcune guarnizioni di dette macchine abbiamo verificato la presenza di crisotilo. Il Registro Nazionale dei Mesoteliomi ha documentato un altro caso di mesotelioma di origine professionale insorto in un barista con diagnosi nel 1999 nella Regione Toscana.

***PLEURAL MESOTHELIOMA IN BARMAN WITH PROBABLE OCCUPATIONAL EXPOSURE TO ASBESTOS***

***ABSTRACT.*** *The case of a barman who suffer from Malignant Mesothelioma (MM) has been signaled. For this case it has been documented a possible source of occupational exposure to asbestos caused by the presence of asbestos components in the professional espressos coffee machines. In some gaskets which are part of these coffee machines, we verified the presence of chrysotile fibers. Italian National Mesothelioma Register have reported a MM case with a professional origin arised in a barman with a certain diagnosis in 1999 (Tuscany Region).*

***Key words:*** *Mesothelioma, Barman, Coffee-machine.*

### CASE REPORT

È giunto alla nostra osservazione il Sig. S.O. di anni 56, barista, al quale era stato già diagnosticato nel gennaio 2007 un Mesotelioma Maligno (MM) della pleura a destra di tipo epiteliomorfo. Il MM è da considerare "certo" in quanto documentato anche con reazioni immuno-istochimiche positive per CK AE1/AE3 (+++) e per calretinina (+++); Ki67 < 5%. Negative le reazioni per Vimentina, WT1 e TTF-1 nella componente epiteliale.

Il soggetto, avendo rifiutato ogni intervento chirurgico proposto, è attualmente in trattamento con 6 cicli di chemioterapia con Pemetrexed e Cisplatino.

Il soggetto ha sempre lavorato, dal 1968 al momento della diagnosi, come barista dipendente presso 5 caffetterie della città di Bari. Abbiamo escluso esposizioni ad amianto di origine ambientale, domestica e durante il servizio di leva utilizzando il questionario elaborato dall'ISPESL sulla storia di lavoro e sulle abitudini di vita per il riconoscimento della natura professionale del MM. È stata sospettata una esposizione professionale per la possibile presenza di asbesto nelle macchine da caffè professionali, nei banconi frigo o nei thermos.

### MATERIALI E METODI

Abbiamo verificato, consultando aziende incaricate della manutenzione, che nelle vecchie macchine da caffè a leva di uso professionale venivano utilizzati vari diversi componenti di amianto:

- foglio di coibentazione che rivestiva completamente la caldaia, con una capienza di circa 20 litri di acqua, posizionata nella parte posteriore della macchina;
- cordino di tenuta nelle flangie della apertura di ispezione della caldaia e nei raccordi delle tubazioni di condotta dell'acqua calda;
- fascia di tenuta del pistone di spinta dell'acqua calda nella miscela del caffè;
- guarnizione ad anello di congiunzione al sistema cilindro-pistone.

Queste macchine necessitavano di una manutenzione ordinaria, almeno 2 volte l'anno, per la rimozione delle incrostazioni calcaree; tali interventi erano effettuati da aziende specializzate presso lo stesso esercizio commerciale e quindi alla presenza del barista. La caldaia era completamente smontata per le operazioni di disincrostazione e sostituzione delle guarnizioni usurate.

Abbiamo sottoposto ad analisi mineralogica, mediante esame diffrattometrico RX, un cordino e una guarnizione ad anello documentando la presenza di fibre di crisotilo in ambedue i componenti (Fig 1).

Un'azienda produttrice di macchine professionali da caffè ha confermato l'utilizzo di componenti in amianto delle quali, però, è iniziata la sostituzione a partire dal 1982. Nel sito internet ufficiale di almeno una azienda produttrice di tali macchine è descritto l'utilizzo di "gruppi di bronzo e amianto" nell'immediato dopoguerra (1).

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nel caso del barista descritto il MM si è manifestato dopo un adeguato periodo di latenza di 39 anni. L'assenza di ispessimenti pleurici a placca all'esame TC del torace del paziente ci fa supporre che l'esposizione a fibre di amianto non è stata sicuramente massiva. Non abbiamo potuto effettuare finora l'esame BAL con la ricerca dei corpuscoli di asbesto per una stima della dose di fibre inalate. Nonostante quest'ultima significativa limitazione, riteniamo altamente probabile la natura professionale del mesotelioma in quanto il barista poteva essere esposto all'inalazione di fibre sicuramente mentre presenziava alle attività di manutenzione all'interno del bar e perché collaborava nelle operazioni di smaltimento nei comuni rifiuti solidi delle scorie di manutenzione, come abitualmente allora era in uso. Peraltro non è possibile escludere l'eventuale rilascio di fibre dalla fascia di tenuta del pistone di spinta dell'acqua calda nella miscela del caffè. È anche probabile una dispersione di fibre dal foglio di coibentazione che rivestiva completamente la caldaia dovuta sia alle escursioni termiche sia ai movimenti della machina per la preparazione degli espresso.

Il Registro Nazionale dei Mesoteliomi ha riferito, nell'ampia casistica con diagnosi tra il 1993 e il 2001 (5.173 casi di MM), 7 casi nella categoria di attività economica "Alberghi, ristoranti, bar" (2). Uno dei sette era un barista ammalato per ragioni professionali; il caso fu segnalato dal COR Toscana nel 1999.

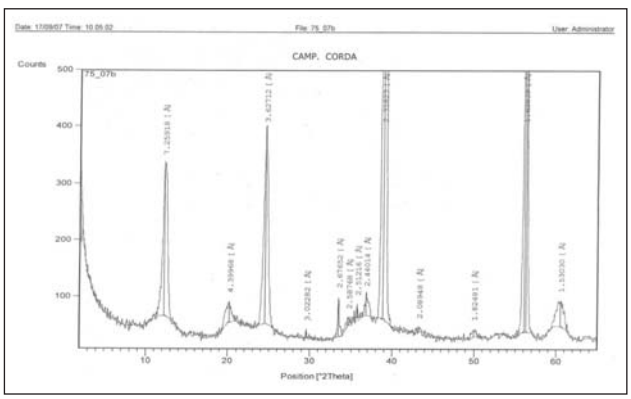



**Figura 1. Spettro ottenuto dall'analisi diffrattometrica del campione di corda e riferibile ad Asbesto-Crisotilo**

Non sono state riportate altre citazioni simili nella letteratura internazionale.

La segnalazione di casi come quello descritto è di grande rilevanza per molteplici ragioni. In primo luogo viene confermata la possibile insorgenza di casi di MM a fronte di esposizioni lievi che configura una delle caratteristiche più peculiari dell'eziologia della malattia. In secondo luogo ripropone il tema dell'importanza della sorveglianza epidemiologica come strumento di prevenzione primaria suggerendo un'attività di verifica della diffusione delle macchine da caffè professionali prodotte e distribuite prima del 1982.

Sarebbe importante individuare i dipendenti delle aziende addette alla manutenzione di suddette apparecchiature perché meritevoli di adeguata informazione sui rischi dovuti all'esposizione ad amianto quantitativamente più rilevante e protratta nel tempo dei baristi.

### BIBLIOGRAFIA

1) http://www.gaggia.com/storia_espresso.asp (ultimo accesso: 12/10/2007).
2) Marinaccio A. et al. Registro Nazionale dei Mesoteliomi - Secondo rapporto, Monografico Ispesl, Roma ottobre 2006.

## P-03

# LA SORVEGLIANZA SANITARIA DEGLI EX ESPOSTI AD AMIANTO COME METODO DI VALUTAZIONE RETROSPETTIVA DELL'ESPOSIZIONE

A. Todaro, L. Bordini, M. Rubagotti[1], C. Mensi, L. Riboldi

*Fondazione IRCCS Ospedale Maggiore Policlinico, Mangiagalli e Regina Elena-Milano*
*[1] Dipartimento di Medicina del Lavoro "Clinica del Lavoro L. Devoto", Università degli Studi di Milano*

**RIASSUNTO.** La sorveglianza sanitaria degli ex-esposti ad amianto viene effettuata su indicazione del Medico Competente ai sensi del DL 257/2006.

Un aspetto che spesso contraddistingue tale tipologia di sorveglianza è la mancanza di dati relativi all'entità dell'esposizione ambientale pregressa ad amianto.

Sono stati sottoposti a sorveglianza sanitaria 140 soggetti dipendenti di un'azienda metalmeccanica dove in passato sono state svolte attività di carpenteria pesante.

Tutti i soggetti sono stati sottoposti nel periodo 1998-2007 a visita medica, PFR con DLCO, radiografia del torace con proiezioni oblique, in alcuni casi TAC del torace e BAL.

Per l'intero gruppo l'inizio dell'esposizione è risultata compresa tra il 1962 e il 1981.

Nessuno di questi lavoratori ha evidenziato un quadro di asbestosi, mentre il 10% dei soggetti ha presentato placche pleuriche bilaterali. 12 soggetti sono stati sottoposti ad approfondimento mediante lavaggio broncoalveolare per la determinazione della dose interna d'amianto con riscontro di valori medi pari a 3.9 c.a/ml.

Sono stati inoltre diagnosticati 4 casi di neoplasia polmonare e nessun caso di mesotelioma.

L'esperienza dimostra come la sorveglianza sanitaria di un gruppo omogeneo di lavoratori possa fornire dati utili ad inquadrare l'entità dell'esposizione anche in assenza di dati ambientali.

**Parole chiave:** pregressa esposizione ad amianto, sorveglianza sanitaria, placche pleuriche.

***HEALTH SURVEILLANCE IN WORKERS WITH A PREVIOUS EXPOSURE TO ASBESTOS: A METHOD OF RETROSPECTIVE EVALUATION OF EXPOSITION***

***ABSTRACT.*** *The medical surveillance of the previously exposed to asbestos like method of retrospective appraisal of the exposure.*

*The medical surveillance of the previously exposed to asbestos is effected on indication of the Competent Physician by the DL 257/2006.*

*An aspect that often countersigns such typology of surveillance is the lack of relative data about past environmental asbestos exposure.*

*There've been submitted to sanitary controls 140 subject employees in a steel metal company where in past activity of heavy carpentry has been developed.*

*All the subjects have been submitted in the period 1998-2007 to medical visit, PFR with DLCO, radiography of the chest, in some cases TC and BAL.*

*The past exposure has been resulted inclusive between 1962 and 1981. None of these workers has developed asbestosis, while the 10% of the subjects have showed bilateral pleural plaques. 12 subjects have been submitted to close examination through BAL for the determination of the internal dose of asbestos with comparison of middle values of 3.9 ca /ml.Four cases of pulmonary neoplasm and any case of mesothelioma have been diagnosed.*

*This experience shows as the medical surveillance of a homogeneous group of workers can furnish useful data also to frame previous asbestos exposure in absence of environmental data.*

***Key words:*** *asbestos previous exposure, medical surveillance, pleural plaques*

### INTRODUZIONE

La sorveglianza sanitaria degli ex-esposti ad amianto, obbligatoria per legge ai sensi del DL 277/92 ed ora svolta solo su indicazione del Medico Competente ai sensi del DL 257/2006, può permettere il raggiungimento di diversi obiettivi.

Oltre infatti a fornire dati sull'aspetto clinico individuale, può favorire una attività più in generale di counseling e di prevenzione, sull'individuo e sul gruppo, permette la valutazione di aspetti epidemiologici e di tipo medico-legale comportanti eventuali denuncie di MP, fino a riconoscimenti a fini pensionistici (1).

Alcuni autori ritengono preminenti alcune di queste finalità, mentre altri si esprimono in modo generale più criticamente sulla loro reale utilità. (2, 3).

Un aspetto che spesso contraddistingue tale tipologia di sorveglianza è la mancanza di dati relativi all'entità dell'esposizione ambientale pregressa ad amianto, soprattutto in ambiti lavorativi dove l'esposizione ad amianto non è stata continuativa come ad esempio l'industria metalmeccanica. In determinate condizioni, tuttavia, un'attenta analisi dei dati sanitari può contribuire seppur indirettamente a fornire una stima della probabile pregresso livello espositivo (4, 5).

Questo il tentativo che è stato fatto utilizzando i dati di sorveglianza sanitaria di una realtà lavorativa condotta presso il nostro Istituto in questi anni.

### MATERIALI E METODI

Sono stati sottoposti a sorveglianza sanitaria 140 soggetti, in parte ancora dipendenti di una importante azienda metalmeccanica dell'area milanese, dove sono state svolte per molti anni ed in parte ancora vengono svolte attività di carpenteria pesante, con lavorazioni a caldo. Per tali attività è stato fatto uso, come in numerose altre in quegli anni '70 di teli in amianto per il mantenimento dei materiali lavorati in temperatura.

L'amianto risultava quindi un elemento aggiuntivo della produzione e non direttamente presente nel ciclo produttivo; questo spiega la scarsa attenzione posta in quei periodi ai rischi connessi al suo uso, dimostrato anche dal fatto che nessun rilievo ambientale diretto è mai stato condotto.

Tutti questi soggetti sono stati sottoposti nel periodo 1998-2007 ad accertamenti sanitari comprendenti visita medica, PFR con DLCO, radiografia del torace con proiezioni oblique, in alcuni casi TAC del torace e BAL.

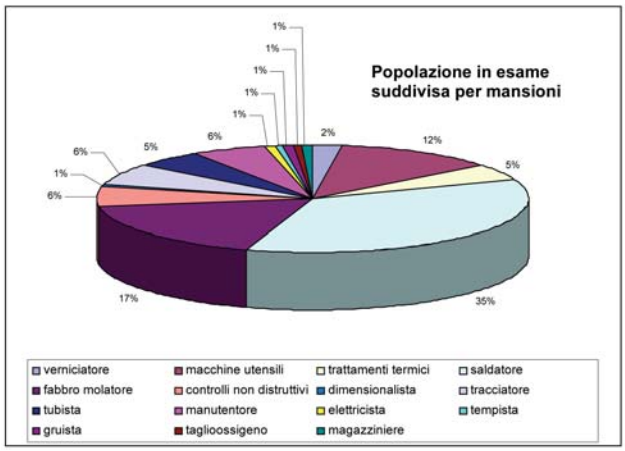
### RISULTATI

Il gruppo, costituito da soli maschi, presenta una età media attuale di 56,7 anni. L'inizio dell'esposizione lavorativa ad amianto è risultata compresa tra il 1962 e il 1981, con un periodo di latenza medio pari a 26 anni (min 16aa – max 40aa), mentre per tutti l'anno di cessato utilizzo è stato individuato nel 1990.

La mansione maggiormente rappresentata tra questi lavoratori è risultata quella di saldatore con, 50 soggetti, seguita da quella di fabbro molatore con 25 casi e di addetto a macchine utensili con 17 casi (Tabella I): complessivamente tali categorie hanno rappresentato oltre il 65% delle figure professionali giunte alla nostra osservazione.

Per quanto riguarda, invece, l'abitudine tabagica, questa ha rappresentato con oltre il 70% di individui a rischio un problema rilevante nella popolazione oggetto della presente ricerca: 73 soggetti, infatti, sono risultati fumatori al momento della visita (52,1%), mentre 31 (22,1%) sono risultati ex fumatori.

**Tabella I. Popolazione in esame suddivisa per mansione**




Per quanto riguarda gli effetti dell'esposizione ad amianto, nessuno di questi lavoratori ha evidenziato un quadro di asbestosi, mentre 15 soggetti (10,7%) hanno presentato placche pleuriche bilaterali diagnosticate in tutti con la radiografia del torace con proiezioni oblique, e confermate, in 10 casi, con successiva indagine TC. 12 soggetti sono stati inoltre sottoposti ad ulteriore approfondimento mediante lavaggio broncoalveolare per la determinazione della dose interna d'amianto, con i risultati evidenziati in Tabella II.

**Tabella II. Dose interna d'amianto nelle principali figure professionali esaminate**

| RISULTATI BAL | N* | CA/ML (MEDIA) | MIN-MAX | LATENZA (MEDIA) |
|---|---|---|---|---|
| CONTROLLI NON DISTRUTTIVI | 1 | 0,33 | N.C. | 23 |
| FABBRO MOLATORE | *3* | *3,25* | *0,15-6,6* | *16* |
| TUBISTI | *2* | *1,83* | *0,15-3,5* | *27* |
| TRATTAMENTI TERMICI | *4* | *2,56* | *0,25-5* | *26* |
| SALDATORE | *3* | *3,68* | *0,25-9* | *31* |

Nessun caso di mesotelioma è stato evidenziato nel gruppo mentre sono stati diagnosticati 4 casi di neoplasia polmonare (3 casi di adenocarcinoma ed uno squamocellulare).

## DISCUSSIONE

L'analisi dei dati emersi ci permette di formulare alcune considerazioni sulla entità di esposizione ad amianto presso la azienda in osservazione.

Il rilievo di corpuscoli di amianto in tutti i 12 soggetti esaminati ha confermato la presenza di una esposizione ad amianto in questo tipo di azienda. Tuttavia 4 su 12 hanno presentato valori al di sotto di 1 c.a/ml., valori rilevabili anche nella popolazione generale, mentre gli altri soggetti hanno evidenziato valori variabili tra 1,8 e 9,0 (media 3,9). Se quindi è possibile ritenere, pur con i limiti legati alla metodica ed alla numerosità della popolazione, che debba essersi trattato complessivamente di una esposizione di entità medio-bassa, alcune delle dosi interne registrate sembrano indicative del fatto che per certe particolari posizioni o mansioni vi possa essere stata una esposizione di livello più elevato.

A confermare l'ipotesi dei bassi livelli espositivi vi è la presenza di patologie da basse dosi (placche) in circa il 10 % della popolazione, mentre nessun caso di patologia da alte dosi quali l'asbestosi è emersa dal follow-up del gruppo e considerando ormai la latenza, se ne ritiene ormai improbabile una comparsa negli anni futuri.

Si segnala, inoltre, come anche lo studio della funzionalità polmonare non abbia evidenziato alterazioni attribuibili agli effetti derivanti dall'inalazione delle fibre d'asbesto.

Diverse sono le considerazioni sulle patologie neoplastiche. Non si sono osservati fino ad ora casi di mesotelioma, anch'esso compatibile con esposizioni a basse dosi, quali quelle osservate in questo gruppo: questa assenza di mesoteliomi, oltre alla suscettibilità individuale, può forse essere attribuita al fatto che la latenza media del gruppo globale, che risulta ad oggi di circa 26 anni è ancora forse insufficiente ad evidenziare tali quadri.

Più complesso è il problema delle neoplasie polmonari. I dati del Consensus di Helsinky (6) e la letteratura concordano sul fatto che la neoplasia polmonare possa essere attribuita all'amianto in presenza di alte esposizioni. Alla luce di queste considerazioni e vista l'elevata presenza di abitudine tabagica, in circa il 75% dei soggetti, appare difficile potere attribuire i quattro casi osservati ad una esposizione ad amianto che è da ritenersi contenuta.

Se però consideriamo singolarmente i 4 casi di neoplasia, vediamo che 2 sono associati alla presenza di placche pleuriche e due no. I due casi con placche hanno presentato valori al BAL di 0,25 e di 5 corpuscoli/ml, un altro senza placche di 0,25 mentre per il quarto non è stata misurata la dose interna. Alla luce di questi dati, solo il caso con placche pleuriche e dose interna di 5 c.a. è da considerare a concausa professionale grazie alla sinergia con il fumo di sigaretta.

## CONCLUSIONI

L'esperienza dimostra come la sorveglianza sanitaria di un gruppo omogeneo di lavoratori con pregressa esposizione ad amianto, possa fornire dei dati utili ad inquadrare anche l'entità di tale esposizione, pur in assenza di dati ambientali.

In particolare si è confermato importante il ruolo del lavaggio broncoalveolare per la determinazione della dose interna d'amianto: tale metodica, infatti, sufficientemente sensibile anche a bassi livelli espositivi, consente di discriminare in modo sufficientemente preciso tra non esposti (<1 corpuscolo dell'asbesto/ml) ed esposti (>1 corpuscolo dell'asbesto/ml) e di identificare, anche secondo quanto indicato dall'Helsinki Consensus (6), soggetti potenzialmente a maggior rischio per patologie neoplastiche del polmone (dose interna >5 corpuscoli dell'asbesto/ml). È, tuttavia, metodica invasiva e con possibili controindicazioni ed il suo utilizzo non appare ad oggi ipotizzabile come metodica di screening su popolazioni a rischio ma solo come indagine di "secondo livello".

È opportuno, infine, ricordare come risulti di fondamentale importanza in queste attività di sorveglianza sanitaria un'attenta politica finalizzata alla cessazione del fumo di sigaretta che dovrebbe essere sempre considerata come la parte più essenziale di ogni campagna di lotta contro il cancro del polmone soprattutto in popolazioni caratterizzate anche da pregressa esposizione a cancerogeni occupazionali come l'amianto.

## BIBLIOGRAFIA

1) Cristaudo e coll.: Medical surveillance of workers previously exposed to asbestos - Med Lav 2006; 97: 475-81
2) Ameille J: Risk anc clinical surveillance of workers exposed to asbestos - Rev Prat 1998; 15; 48: 1299-302
3) Bergeret A e coll.: Social impact of screening and medical surveillance on people exposed to asbestos - Rev Mal Respir 1999; 16: 1327-31
4) Sartorelli P.: Measurement of asbestos fibre concentrations in fluid of repeated bronchoalveolar lavages of exposed workers - Ann Occup Hyg 2007; 51, n 5:495-500.
5) De Vuyst P, Dumortier P, Gevenois PA. Analysis of asbestos bodies in BAL from subjects with particular exposures. Am J Ind Med. 1997; 31: 699-704.
6) Asbestos, asbestosis, and cancer: the Helsinki criteria for diagnosis and attribution. Scandinavian Journal of Environmental Health 1997; 23: 311-6.

## P-04

# ATTIVITÀ DEL REGISTRO MESOTELIOMI DELLA CAMPANIA DAL LUGLIO 2003 ALL'OTTOBRE 2007

M. Menegozzo, F. Izzo, M.L. Canfora, M.F. Petronzio, S. Menegozzo

*Registro Mesoteliomi della Campania - Dipartimento di Medicina Sperimentale - Seconda Università degli Studi di Napoli*

**Corrispondenza:** Dott. Simona Menegozzo, Pzt. Del Nilo n°7 80134 Napoli

**Parole chiave:** Mesotelioma, Registro della Campania, Amianto.

***Activity of the Campania register of mesothelioma from July 2003 to October 2007***

***ABSTRACT.*** *Campania Mesothelioma Register was established in 2002; its purpose is to record every case of malignant mesothelioma that occurs in the registered population of Campania. Its aim is to identify new dangerous asbestos sources, by giving patients a questionnaire about their working and living habits. The questionnaire used is by National Mesothelioma Register (ReNaM).*

*Analyzing carefully the answers to the questionnaire, it is possible to classify patients' exposure with a code given by ReNaM.*

*By means of a recognition identification network, COR Campania identified 492 cases of malignant mesothelioma (pleura, pericardium, peritoneum and tunica vaginalis of the testis) diagnosed between 1996-2007.*

*The analysis of the ReNaM questionnaire confirms a prevalence of professional exposures (71 %), however unknown exposures (15 %) also play an important role. The economic sector that determined the greatest number of professional exposures are Construction (17,5%), Industrial Metalwork (13,13%), Railway Car (9,3%), Vehicle production and maintenance (8,16%), Ship building (7,5%).*

***Key words:*** *Mesothelioma, Campania Register, Asbestos.*

## INTRODUZIONE

Il Registro Mesoteliomi della Campania (COR Campania), istituito con deliberazione della Giunta Regionale della Regione Campania n° 3901 il 2 agosto 2002, ha lo scopo di registrare tutti i casi di mesotelioma pleurico, peritoneale, pericardico e della tunica vaginale del testicolo, incidenti tra i cittadini residenti in Campania. L'obiettivo fondamentale è quello di identificare nuove fonti di rischio relative all'esposizione ad amianto nell'ambito del territorio regionale attraverso la somministrazione di uno specifico questionario, validato dal Registro Nazionale Mesoteliomi (ReNaM), ai pazienti affetti da mesotelioma.

## MATERIALI E METODI

Dal mese di luglio del 2003 è stata istituita una rete informativa, tutt'ora in via di perfezionamento, che rappresenta la fonte principale delle segnalazioni dei nuovi casi e di quelli pregressi a partire dal 01.01.2000, come previsto dal DPCM n° 302 del 10 dicembre 2002 (Art. 2 comma 4). Le Linee Guida 2003 del ReNaM[1] prevedono in prima istanza l'intervista diretta con i pazienti affetti da mesotelioma segnalati dalle strutture della rete informativa. Nell'eventualità in cui non sia possibile effettuare un'intervista diretta essa viene effettuata con i parenti prossimi; Particolare importanza riveste la dettagliata ricostruzione di eventuali esposizioni ad amianto sia di tipo professionale che di tipo extra professionale attraverso la somministrazione del "questionario sulla storia di lavoro e sulle abitudini di vita". È infatti solo attraverso una dettagliata ricostruzione delle pregresse esposizioni che si può pervenire alla identificazione di sorgenti di rischio espositivo occulte, per le quali la situazione della Campania presenta preoccupanti preesistenze.

## RISULTATI

Dalla data di inizio delle attività (01.07.2003) il COR Campania, attraverso la rete di ricognizione istituita, ha rilevato 492 casi di mesotelioma maligno (pleura, peritoneo, pericardio e vaginale del testicolo). Nella tabella I sono riportati i dati finora emersi relativi alla localizzazione dei mesoteliomi e alla distribuzione per anno di incidenza.

Dal 2003 all'Ottbre 2007 sono state effettuate 138 interviste somministrando il questionario ReNaM sulle abitudini di vita e di lavoro.

Attraverso un'attenta analisi delle risposte ottenute dal questionario, per ciascun paziente è stata realizzata una valutazione volta ad identificare la eventuale fonte di esposizione ad amianto, classificando il paziente secondo una codifica fornita dal ReNaM. Nelle tabelle II e III sono riportati i dati relativi alla definizione dell'esposizione dei casi in base alle interviste effettuate.

Per approfondire la tipologia della esposizione professionale ad amianto è stata condotta una articolata indagine della vita lavorativa con la attribuzione della/le esposizione/i a specifiche categorie economiche, riportata nella tabella III.

## CONCLUSIONI

Si conferma, secondo questi dati, la prevalenza di casi di mesotelioma di origine professionale, pari al 71% dell'intera casistica. I settori

**Tabella I. Distribuzione mesoteliomi maligni incidenti nella Regione Campania per sede, anno di incidenza e sesso (casi diagnosticati dal 1996 al 2007)**

| Anno di incidenza | Sesso | | Sede | | | | Totale |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *F* | *M* | *Pleura* | *Peritoneo* | *Pericardio* | *Vaginale del testicolo* | |
| 1996 | 2 | 7 | 9 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 1997 | 5 | 11 | 16 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| 1998 | 9 | 16 | 25 | 0 | 0 | 0 | 25 |
| 1999 | 2 | 11 | 13 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| 2000 | 12 | 40 | 49 | 1 | 0 | 1 | 51 |
| 2001 | 16 | 55 | 67 | 2 | 1 | 0 | 70 |
| 2002 | 25 | 49 | 70 | 3 | 0 | 0 | 73 |
| 2003 | 19 | 56 | 68 | 5 | 0 | 1 | 74 |
| 2004 | 15 | 44 | 59 | 0 | 0 | 0 | 59 |
| 2005 | 18 | 38 | 51 | 2 | 0 | 0 | 53 |
| 2006 | 9 | 27 | 35 | 1 | 0 | 0 | 36 |
| 2007 | 3 | 10 | 12 | 1 | 0 | 0 | 13 |
| **Totale** | **129** | **363** | **474** | **15** | **1** | **2** | **492** |

**Tabella II. Classificazione delle esposizioni in base alle interviste effettuate**

| ESPOSIZIONE | CODICE | N. CASI | % |
|---|---|---|---|
| Esposizione Professionale Certa | *Codice 1* | 60 | 43,5% |
| Esposizione Professionale Probabile | *Codice 2* | 17 | 12,3% |
| Esposizione Professionale Possibile | *Codice 3* | 21 | 15,2% |
| Esposizione Familiare | *Codice 4* | 7 | 5,1% |
| Esposizione Ambientale | *Codice 5* | 5 | 3,6% |
| Esposizione Extralavorativa | *Codice 6* | 0 | 0% |
| Esposizione Improbabile | *Codice 7* | 1 | 0,7% |
| Esposizione Ignota | *Codice 8* | 21 | 15,2% |
| Esposizione Da Definire | *Codice 9* | 6 | 4,4% |
| Esposizione Non Classificabile | *Codice 10* | 0 | 0% |
| | Totale | 138 | 100% |

**Tabella III. Numero di esposizioni per settore economico (ricodifica ReNaM) e periodo di diagnosi. Casi di MM certo, probabile, possibile; anno di incidenza 2000-2006; esposizione professionale certa, probabile, possibile**

| Categoria | Numero di esposizioni | % |
|---|---|---|
| Edilizia | 28 | 17.5% |
| Industria metallurgica | 21 | 13.13% |
| Rotabili ferroviari | 15 | 9.3% |
| Produzione e manutenzione mezzi di trasporto; officine di autoveicoli e motoveicoli (esclusi cantieri navali e rotabili ferroviari) | 13 | 8.16% |
| Cantieri navali | 12 | 7.5% |
| Trasporti marittimi | 11 | 6.87% |
| Industria del cemento-amianto | 9 | 5.63% |
| Industria metalmeccanica | 7 | 4.37% |
| Industria alimentare e bevande (escluso zuccherifici) | 6 | 3.75% |
| Trasporti terrestri ed aerei | 4 | 2.5% |
| Agricoltura e allevamento | 4 | 2.5% |
| Difesa militare | 4 | 2.5% |
| Industria del vetro e della ceramica | 3 | 1.87% |
| Pubblica amministrazione | 3 | 1.87% |
| Fabbricazione di prodotti in metallo | 3 | 1.87% |
| Produzione di energia elettrica e gas | 2 | 1.25% |
| Industria del legno e prodotti | 2 | 1.25% |
| Recupero e riciclaggio | 2 | 1.25% |
| Estrazione di minerali | 1 | 0.63% |
| Industria della carta e prodotti (inclusa l'editoria) | 1 | 0.63% |
| Altre industrie manifatturiere (mobili, gioielli, strumenti musicali, articoli sportivi, etc.) | 1 | 0.63% |
| Commercio (all'ingrosso e al dettaglio) | 1 | 0.63% |
| Movimentazione merci trasporti marittimi | 1 | 0.63% |
| Banche, assicurazioni, poste | 1 | 0.635 |
| Sanità e servizi sociali | 1 | 0.63% |
| Estrazione e raffinerie di petrolio | 1 | 0.63% |
| Industria chimica e materie plastiche | 1 | 0.63% |
| Industria tessile | 1 | 0.63% |
| Industria dei minerali non metalliferi (escluso cemento-amianto) | 0 | 0% |
| Zuccherifici | 0 | 0% |
| Industria della gomma | 0 | 0% |
| Industria del tabacco | 0 | 0% |
| Industria conciaria, fabbricazione articoli in pelle e pelliccia | 0 | 0% |
| Confezione di articoli di vestiario (abbigliamento) | 0 | 0% |
| Pesca | 0 | 0% |
| Alberghi, ristoranti, bar | 0 | 0% |
| Istruzione | 0 | 0% |
| Altro | 1 | 0.63% |
| Non Codificata | 0 | 0% |
| Totale | 160 | 100% |

* E' possibile che un singolo soggetto abbia lavorato in più comparti professionali con esposizione ad amianto

Economici che hanno maggiormente determinato tale esposizione nella Regione Camapnia sono: Edilizia (17,5%), Industria metallurgica (13,13%), Rotabili ferroviari (9,3%), Produzione e manutenzione mezzi di trasporto; officine di autoveicoli e motoveicoli (esclusi cantieri navali e rotabili ferroviari) (8,16%), Cantieri navali (7;5%), Trasporti marittimi (6,87%), Industria del cemento-amianto (5,63%).

Di rilievo appare anche la quota di mesoteliomi definiti ad esposizione ignota (15%), per i quali è tutt'ora in corso una campagna nazionale di approfondimento della esposizione lavorativa ed extra lavorativa.

#### BIBLIOGRAFIA

1) Nesti M, Adamoli S, Ammirabile F, Ascoli V, Barbieri PG, Cacciarini V, Candela S, Cavone D, Cauzillo G, Chellini E, Chiappino G, Convertini L, Crosignani P, Gennaro V, Gioffrè F, Gorini G, Iavicoli S, Magnani C, Mangone L, Marinaccio A, Marras T, Menegozzo M, Mensi C, Merler E, Mirabelli D, Musti M, Montanaro F, Mosciatti P, Nicita C, Panelli F, Pascucci C, Pezzarossi AM, Romanelli A, Scarselli A, Scondotto S, Silvestri S, Storchi C, Tosi S, Tumino S: Linee guida per la rilevazione e la definizione dei casi di mesotelioma maligno e la trasmissione delle informazioni all'ISPESL da parte dei Centri Operativi Regionali. Roma ISPESL 2003

## P-05

## CASISTICA DI MESOTELIOMA MALIGNO NEL COMUNE DI PELLEZZANO (SA)

S. Menegozzo, F. Izzo, M.L. Canfora, M.F. Petronzio, M. Santoro*, M. Menegozzo

*Registro Mesoteliomi della Campania - Dipartimento di Medicina Sperimentale SUN*
** Osservatorio Epidemiologico Regione Campania*

**Corrispondenza:** Dott. Simona Menegozzo, Pzt. Del Nilo n°7 80134 Napoli

**Parole chiave:** Mesotelioma, Pellezzano, Registro della Campania.

#### *CASE STUDIES ON THE MALIGNANT MESOTHELIOMA IN PELLEZZANO (SA)*

***ABSTRACT.*** *41 malignant mesothelioma cases were reported between January 2000 and April 2007 in the province of Salerno. The small town of Pellezzano, near Salerno, has more cases than any other urban centre in the province; five mesothelioma cases (three male and two female) in Pellezzano (population 9,171 in 1991) means a standardized incidence rate of 32.7 males and 21.8 females per 100.000 inhabitants. That's very alarming, considering that in Italy mesothelioma standardized incidence rate per 100.000 inhabitants is 2,98 for males and 0,98 for females.*

*Campania Mesothelioma Register aims to investigate which kind of exposure caused this abnormal incidence rate.*

*All five patients answered the questionnaire and a team of doctors performed an on-the-spot investigation. The studies verified the existence of two kind of asbestos exposure, professional (Cotton Manufacture, Construction, Foundry) and environmental (cement-asbestos pre-fabricated since 1980 earthquake), that have to be analyzed further.*

***Key words:*** *Mesothelioma, Pellezzano, Campania Register.*

#### PREMESSA

Nella Provincia di Salerno dal Gennaio 2000 all'Aprile del 2007 sono stati segnalati al Registro Regionale dei Mesoteliomi della Campania 41 casi di mesotelioma maligno. Da una disaggregazione dei casi per comune di residenza nella provincia di Salerno, è risultato che il comune con maggiore numero di casi segnalati al Registro (5) è quello di Pellezzano.

La presenza di cinque casi di mesotelioma maligno (3M - 2F) incidenti nel comune di Pellezzano su 9.171 residenti (popolazione 1991), determina un tasso standardizzato di incidenza di 32,7 per i Maschi e di 21,8 per le Femmine. Tale dato risulta allarmante se si considera che il tasso standardizzato di incidenza in Italia è di 2,98 casi negli uomini ogni 100.000 residenti e di 0,98 casi nelle donne[1].

Obiettivo di questo lavoro è di indagare che tipologia di esposizione a fibre di amianto abbia potuto determinare un eccesso di casi di mesotelioma maligno nel comune di Pellezzano.

#### MATERIALI E METODI

È stato somministrato ai 5 casi di mesotelioma maligno riscontrati nel comune di Pellezzano il Questionario sugli ambienti di vita e di lavoro secondo le Linee Guida ReNaM 2003.

Inoltre in collaborazione con il l'Osservatorio Epidemiologico della Campania ed il Servizio di Epidemiologia della ASL SA2, è stato effettuato un sopralluogo nel comune di Pellezzano, allo scopo di evidenziare eventuali inquinamenti ambientali da materiali contenenti amianto nelle zone limitrofe alle abitazioni dei casi.

#### RISULTATI

Il sopralluogo effettuato ha evidenziato che il comune di Pellezzano è suddiviso in 6 frazioni (Pellezzano, Capriglia, Coperchia, Cologne, Capezzano Superiore, Capezzano Inferiore). Nelle prime cinque frazioni dopo il sisma del 1980 sono stati insediati agglomerati di container e prefabbricati post terremoto. Tali strutture avevano le tettoie in eternit (cemento amianto) e pareti coibentate con pannelli in amianto per ottenere un migliore isolamento; alcuni di essi sono ancora presenti e in condizioni di degrado.

Inoltre nella frazione di Capezzano Inferiore erano presenti insediamenti produttivi che possono aver determinato esposizione professionale ad amianto quali: due fonderie (una ancora attiva), le Manifatture Cotoniere Meridionali (inattiva), e una serie di insediamenti produttivi legati al ciclo dei materiali edili per la ricostruzione post terremoto.

I risultati delle interviste sono sintetizzati nella tabella successiva:

**Tabella I. Casi di mesotelioma maligno incidenti nel comune di Pellezzano**

| N° caso | Età alla diagnosi | Sesso | Classific. Esposizione | Familiarità per neoplasie asbesto correlate | Residenza |
|---|---|---|---|---|---|
| Caso n° 1 | 61 | F | Esposizione Familiare | Fratello ca. polmonare | Pellezzano |
| Caso n° 2 | 52 | M | Esposizione Professionale Certa (riparazione caldaie) | Zio materno ca. polmonare | Pellezzano |
| Caso n° 3 | 53 | F | Esposizione Ignota | Zio paterno ca. polmonare | Cologne |
| Caso n° 4 | 66 | M | Esposizione Professionale probabile (fonderia) | Negativa | Capriglia |
| Caso n° 5 | 61 | M | Esposizione Professionale possibile (manifatture cotoniere) | Negativa | Coperchia |

#### CONCLUSIONI

Si può concludere che nel comune di Pellezzano si siano verificate due tipologie di esposizione ad amianto, una ambientale ed una professionale, che dovranno essere ulteriormente analizzate.

#### BIBLIOGRAFIA

1) Marinaccio A, Scarselli A, Tosi S: "I dati di incidenza e di esposizione: tavole statistiche". ISPESL - II Rapporto Registro Nazionale dei Mesoteliomi (p. 43 - 70). 2006

## P-06

## STIMA DELLA PREGRESSA ESPOSIZIONE AD ASBESTO MEDIANTE ESAME MINERALOGICO DEL LIQUIDO DI LAVAGGIO BRONCOALVEOLARE IN UNA POPOLAZIONE DI LAVORATORI DI UNO ZUCCHERIFICIO

P. Sartorelli*, R. Romeo*, A.G. Sisinni*, V. Paolucci*, V. Peccetti**, D. Sallese***, G. Scancarello****

** Sezione di Medicina del Lavoro e Tossicologia Occupazionale, Dipartimento di Medicina Clinica e Scienze Immunologiche, Università degli Studi di Siena*
*** U.F. PISLL, AUSL n. 8 Arezzo Zona Valdichiana*
**** U.O. Igiene e Salute L.L., AUSL n. 8 Arezzo*
***** Laboratorio di Sanità Pubblica - U.F. Igiene e Tossicologia, AUSL n. 7 Siena*

**Corrispondenza:** Pietro Sartorelli - Sezione di Medicina del Lavoro e Tossicologia Occupazionale - Dipartimento di Medicina Clinica e Scienze Immunologiche - Università degli Studi di Siena - Policlinico Santa Maria alle Scotte - Viale Bracci 1 - Tel: 0577 586755 - Fax: 0577 586159 - e-mail: sartorelli@unisi.it

**RIASSUNTO.** Lo studio si propone di indagare sulla pregressa esposizione professionale ad asbesto e sulle condizioni di salute di una popolazione di lavoratori di uno zuccherificio di Arezzo. Sulla base degli esami radiologici e delle evidenze cliniche sono state evidenziate placche pleuriche da asbesto e in un solo caso asbestosi. I lavoratori sono stati sottoposti ad esame mineralogico del liquido di lavaggio broncoalveolare per la determinazione della concentrazione di fibre di asbesto quale indicatore di pregressa esposizione ad asbesto. Le concentrazioni totali di fibre dei lavoratori non affetti da patologia asbesto-correlata non differivano da quelle dei pazienti con placche pleuriche. Il confronto tra le concentrazioni di fibre totali dei lavoratori dello zuccherificio rispetto ai soggetti appartenenti ad altri settori evidenziava una minore esposizione professionale dei primi rispetto ai soggetti addetti al settore di produzione di energia elettrica ed alla cantieristica navale. In ambito applicativo l'obiettivo principale di indagini svolte con la metodologia presentata è quello di basare su dati oggettivi la fattibilità in termini di rischio-beneficio dei programmi di screening per la diagnosi precoce di neoplasie asbesto-correlate nelle popolazioni di lavoratori ex-esposti. Nel caso in questione le reali esposizioni ad asbesto appaiono probabilmente inferiori a quanto avvenuto in altri zuccherifici.

**Parole chiave:** zuccherificio, BALF, asbesto.

***ESTIMATE OF THE PREVIOUS EXPOSURE TO ASBESTOS THROUGH MINERALOGICAL EXAMINATION OF THE BRONCHOALVEOLAR LAVAGE (BAL) FLUID IN A POPULATION WORKING IN A SUGAR INDUSTRY***

***ABSTRACT.*** *In this study the past professional exposure and the health state of sugar refinery workers in Arezzo (Italy) are reviewed. The medical examinations, confirmed by chest CT, showed asbestos pleural thickening and one asbestosis case.*

*Mineralogical analysis of bronchoalveolar lavage fluid (BALF) was carried out in this population to measure the pulmonary burden. Total fiber's concentration was not different in either subjects with or without asbestos-related disease.*

*Notably, comparison between total fiber's concentration in sugar refinery workers and subjects employed in other industries, revealed a lower professional exposure of the former with respect to shipyard workers and electric plants.*

*In other groups of Italian sugar refinery workers, a concentration of asbestos fibers higher than in the studied population was found. Thus, the study highlights the necessity to develop standardized methodologies to carry out health intervention programmes in workers previously exposed to asbestos.*

***Key words:*** *sugar refinery; BALF; asbestos.*

## INTRODUZIONE

Per le sue caratteristiche di resistenza ed il basso costo l'amianto in passato è stato impiegato in molti settori produttivi tra cui gli zuccherifici dove notoriamente non era presente come materia prima, ma come materiale coibente di tubazioni, caldaie, serbatoi per aria e liquidi. Ne consegue che la contaminazione all'interno degli zuccherifici è in funzione della tipologia di materiale coibente utilizzato e dello stato di conservazione dello stesso. Attualmente le principali cause di mobilizzazione di fibre sono quindi da ricondursi ad interventi manutentivi che possono causare un rilascio di fibre anche considerevole mentre in passato una fonte di esposizione considerevole era rappresentata dagli interventi manuali sugli impianti compreso il taglio di piccoli pannelli di amianto per la realizzazione di filtri, manicotti e guarnizioni.

Anche in Italia sono note aziende di produzione saccarifera dove per anni tali lavori sono stati eseguiti senza l'adozione di particolari precauzioni a tutela degli operai e dell'ambiente, estendendo il rischio da amianto agli addetti a mansioni non direttamente asbesto-correlate ed ai loro familiari (1). Nel 1995 uno studio prospettico condotto nel nostro Paese sui lavoratori degli zuccherifici ha messo in luce 12 casi di mesotelioma di cui 11 casi di tipo pleurico e 1 di tipo peritoneale (2). Uno studio successivo consentiva di individuare altri due casi di mesotelioma insorti contemporaneamente in un altro operaio esposto e nella moglie che per 22 anni aveva lavato gli indumenti da lavoro del marito (3).

Lo studio si proponeva di indagare sulla pregressa esposizione e le condizioni di salute di una popolazione di lavoratori addetti ad uno zuccherificio della Provincia di Arezzo.

## SOGGETTI E METODI

### Soggetti

La popolazione esaminata era costituita da 28 lavoratori su un totale di 78 addetti dello zuccherificio, tutti di sesso maschile con età media di 44,59 ± 1,19 anni (range 31-60), di cui il 28,6% erano fumatori, il 25% non fumatori ed il restante 46,4% ex-fumatori. I lavoratori sono stati sottoposti a Prove di Funzionalità Respiratoria con curve flusso-volume e diffusione del CO, Radiografia del Torace con proiezioni oblique, TAC ad alta risoluzione (HRCT) ed esame mineralogico del liquido di lavaggio broncoalveolare (Bronchoalveolar Lavage Fluid - BALF) per la determinazione della concentrazione di fibre di asbesto quale indicatore di pregressa esposizione ad amianto (*burden* polmonare) (4, 5). A tutti i soggetti sottoposti a BAL è stato richiesto il consenso informato all'effettuazione dell'esame.

### Determinazione delle fibre di asbesto nel BALF

L'analisi mineralogica del BALF comprendeva la determinazione della concentrazione e la caratterizzazione mineralogica delle fibre di asbesto mediante microscopia elettronica a trasmissione (TEM) con sonda per la microanalisi dei raggi x in dispersione di energia (6, 7).

L'aliquota di BALF utilizzata per l'analisi mineralogica con TEM è stata trattata secondo la metodica proposta da Dodson (8) con una lettura eseguita a 10.000 X identificando e quantizzando tutte le particelle che presentavano un rapporto lunghezza/diametro uguale o superiore a 3:1 senza limiti inferiori di lunghezza o di diametro.

Per l'analisi è stato impiegato un microscopio elettronico a trasmissione (Philips T400) a 10000 ingrandimenti, con una tensione di accelerazione di 120 KeV e sono state contate, misurate e analizzate mediante sonda per la microanalisi dei raggi x in dispersione di energia (EDAX) tutte quelle particelle che morfologicamente, in base al rapporto dimensionale lunghezza/diametro ≥ 3, erano considerate fibre.

### Analisi statistica

Il test di Kolmogorov-Smirnov ha dimostrato una distribuzione lognormale per le concentrazioni delle fibre totali di asbesto nel BALF. Quindi, dopo trasformazione logaritmica dei dati, sono stati utilizzati il test *t* di Student e l'analisi della varianza (ANOVA) per confrontare i valori di concentrazione delle fibre nei vari gruppi. L'analisi statistica è stata effettuata utilizzando il programma SPSS (SPSS, Chicago, IL, USA)

## RISULTATI

I dati relativi alla concentrazione di fibre per ml di BALF nella popolazione studiata sono riportati in tabella I.

Sulla base degli esami radiologici e delle evidenze cliniche sono stati individuati 10 soggetti che presentavano placche pleuriche da amianto (35,7%).

Il confronto delle concentrazioni di fibre totali presenti nei BALF dei lavoratori dello zuccherificio con placche pleuriche e di quelli che non sono risultati affetti da patologia asbesto-correlata effettuato non ha mostrato alcuna differenza significativa (Test *t* di Student, p>0,05).

In un solo caso è stata diagnosticata asbestosi in un soggetto che presentava anche placche pleuriche con una concentrazione di fibre totali di asbesto nel BALF di 170 fibre/ml.

**Tabella I. Concentrazione di fibre di asbesto nei lavoratori dello zuccherificio suddivisi in base alla diagnosi (MG ± DSG e range)**

| | Non patologia asbesto-correlata (n. 18) | Placche pleuriche (n. 10) |
|---|---|---|
| Fibre totali | 535,93 ± 1,79 (170-2208) | 469,05 ± 1,71 (170- 1020) |
| Crisotilo | 301,61 ± 1,99 (42,5-1359) | 275,72 ± 1,50 (170-510) |
| Anfiboli | 179,83 ± 2,95 (42,5-849) | 170,25 ± 2,96 (32-510) |

Inoltre abbiamo confrontato la concentrazione di fibre in diversi settori lavorativi indipendentemente dalla presenza o meno di patologia asbesto-correlata.

In tabella II sono riportati i dati di relativi alla concentrazione di fibre nel BALF in gruppi di lavoratori professionalmente esposti appartenenti a diversi settori produttivi. Gli esami mineralogici erano stati effettuati nel corso degli anni a pazienti afferenti alla Sezione di Medicina del Lavoro e Tossicologia Occupazionale dell'Università di Siena risultati in parte affetti ed in parte non affetti da patologia asbesto-correlata al termine degli accertamenti clinici e radiologici.

Applicando l'ANOVA ai gruppi di lavoratori dei diversi settori lavorativi è stata evidenziata una differenza statisticamente significativa ($p<0,05$) tra le concentrazioni di fibre dei lavoratori dello zuccherificio rispetto alla concentrazione di fibre totali dei soggetti appartenenti al settore produzione di energia elettrica e cantieri navali.

**Tabella II. Concentrazione di fibre totali di asbesto, crisotilo e anfiboli per ml di BALF (MG ± DSG e range) in gruppi di lavoratori professionalmente esposti appartenenti a diversi settori lavorativi**

| | METAL MECCANICA (n. 85) | PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA (n. 29) | CANTIERI NAVALI (n. 35) | PRODUZIONE CEMENTO AMIANTO (n. 11) | EDILIZIA (n. 18) | ZUCCHERIFICIO (n. 28) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fibre totali | 788,35 ± 2,3 (102 - 18859) | 679,33 ± 2,3 (351 - 11484) | 1387,35 ± 3,1 (425 - 69776) | 928,99 ± 1,8 (348 - 3467) | 963,46 ± 1,9 (255 - 2581) | 511,01 ± 1,73 (170 - 2208) |
| Crisotilo | 192,04 ± 3,8 (32 - 6626) | 443,48 ± 4,0 (32 - 5735) | 330,61 ± 2,9 (32 - 1699) | 336,99 ± 3,4 (40 - 2651) | 320,08 ± 3,5 (32 - 2549) | 242,42 ± 18 (85 - 1359) |
| Anfiboli | 269,96 ± 3,0 (32 - 12233) | 705,45 ± 3,06 (127 - 10208) | 499,84 ± 3,2 (38 - 14577) | 428,23 ± 2,1 (71 - 918) | 444,50 ± 2,4 (32 - 1699) | 169,90 ± 2,8 (32 - 849) |

## DISCUSSIONE

L'esposizione degli addetti dello zuccherificio ex-esposti ad amianto può essere considerata in media di livello medio-basso ed inferiore a quella presente in altri settori produttivi. Infatti se i valori di media geometrica si collocano ben al di sopra del limite fiduciario superiore per i non esposti che per il nostro laboratorio è pari a 182 fibre/ml (9), dimostrando così la pregressa esposizione a livello di gruppo dei lavoratori dello zuccherificio, d'altra parte gli stessi valori medi risultano minori rispetto al limite inferiore per gli esposti (925 fibre/ml). Interessante è anche notare come, a conferma di quanto riportato in letteratura, le concentrazioni totali di fibre dei lavoratori non affetti da patologia asbesto-correlata non differiscano da quelli dei pazienti con placche pleuriche.

I livelli espositivi non elevati giustificano la presenza di un solo caso di asbestosi iniziale nel gruppo di lavoratori studiato e parallelamente il mancato riscontro di un eccesso di patologie neoplastiche registrato in un recente studio epidemiologico svolto sull'intera popolazione dello zuccherificio (10).

In ambito applicativo l'obiettivo principale di indagini svolte con la metodologia presentata è quello di basare su dati oggettivi la fattibilità in termini di rischio-beneficio dei programmi di screening per la diagnosi precoce di neoplasie asbesto-correlate nelle popolazioni di lavoratori ex-esposti. Spesso i dati presenti in letteratura non sono facilmente trasferibili a situazioni lavorative solo apparentemente simili. Nel caso in questione ad esempio le reali esposizioni ad asbesto appaiono probabilmente inferiori a quanto avvenuto in altri zuccherifici.

## BIBLIOGRAFIA

1. Dossier Amianto (Trent'anni di lavoro nocivo) a cura di ALBEA, CGIL Bologna e FIOM CGIL Bologna, Marzo 2004
2. Maltoni C., Pinto., Valenti D., Carnuccio R., Amaducci E., Minardi F.: Mesotheliomas following exposure to asbestos used in sugar refineries: report of 12 Italian cases. Med Lav, 86 (5): 478-83, 1995
3. Panetta A., Geminiani M.L.: Mesotheliomas following exposure to asbestos used in sugar refineries: report of two cases and rewiev of the literature. Tumori, 89 (5): 573-4, 2003
4. Sartorelli P, Scancarello G, Romeo R, e coll.: Asbestos exposure assessment by mineralogical analysis of bronchoalveolar lavage fluid. J Occup Environ Med, 43: 872-881, 2001
5. Rivolta G, Prandi E, Sogliani M, Picchi O: Importanza del lavaggio broncoalveolare nella dimostrazione di pregressa esposizione ad amianto. Med Lav; 92: 166-172, 2001
6. Karjalainen A, Anttila S, Mantyla T, e coll: Asbestos bodies in bronchoalveolar lavage fluid in relation to occupational history. Am J Ind Med; 26: 645-654, 1994
7. Tescheler H, Konietzko N, Schoenfeld B, e coll: Distribution of asbestos bodies in the human lung as determinated by bronchoalveolar lavage. Am Rev Respir Dis; 147: 1211-1215, 1993
8. Dodson R, Garcia J, O'Sullivan M, e coll: The usefulness of bronchoalveolar lavage in identifyng past occupational exposure to asbestos:a lightand electron microscopy study. Am J Ind Med; 619-628, 1991
9. Romeo R., Scancarello G., Cassano P., Cioni F., Bacaloni A., Sartorelli P.: Stima dell'esposizione ad asbesto mediante analisi mineralogica del liquido di lavaggio broncoalveolare. Med Lav, 95: 17-32, 2004
10. Battista G., Costantini A.S., Gorini G., Orsi D., Paredes I., Miceli G.B., De Vuono G., Peccetti V.: Mortalità in a cohort of sugar refinery workers in Arezzo Province, Italy. Med Lav, 98 (4): 289-95, 2007

**P-07**

# VALUTAZIONE DEI PIANI DI LAVORO PER LA BONIFICA DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO AI FINI DELLA SICUREZZA DEI LAVORATORI E DELLA POPOLAZIONE GENERALE

L. Di Lorenzo[1], M. Corfiati[1], G. Giangaspero[2], D. S. Spaccavento[1], W. Ria[1], L. Soleo[1]

*[1] Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica, Sezione di Medicina del Lavoro "E.C. Vigliani", Università di Bari*

*[2] Dipartimento di Prevenzione, Servizio di Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro, Corato (Bari) - Azienda Sanitaria Locale BA*

**Corrispondenza:** Luigi Di Lorenzo - Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica - Sezione di Medicina del Lavoro "E.C. Vigliani" - Università di Bari - Policlinico di Bari - 70124 BARI (Italy) - tel. +39 080 5478220, fax. +39 080 5478203, email l.dilorenzo@medlav.uniba.it

**Riassunto:** Sono stati esaminati 52 piani di lavoro (Piani) per la bonifica di materiali contenenti amianto (MCA), presentati in circa 12 mesi al Servizio di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (SPESAL) di un'Azienda Sanitaria Locale (ASL) pugliese da parte di aziende autorizzate. La maggior parte degli interventi è risultata eseguita in aree abitate e in civili abitazioni, in pochi giorni e da pochi lavoratori ed è consistita nella rimozione di MCA. La quantità di MCA variava da 30 a oltre 14000 kg. Non tutti i Piani sono stati completati con un adeguato monitoraggio ambientale delle fibre d'asbesto. Quando rilevate, queste hanno talvolta avvicinato e superato la soglia di inquinamento ambientale di 20 ff/L. Tale riscontro appare rilevante ai fini dell'esposizione professionale e ambientale all'asbesto. La maggior dispersione di fibre si è verificata durante la bonifica di MCA del peso superiore a 1000 kg. È opportuno che l'Organo di Vigilanza della ASL sia messo, legalmente e operativamente, in condizione di eseguire regolari sopralluoghi, mirati soprattutto ai cantieri in cui devono essere bonificati quantitativi rilevanti di MCA.

**Parole chiave:** bonifica, materiali contenenti amianto, asbesto, esposizione ambientale, esposizione professionale.

***EVALUATION OF PLANS FOR RECLAMATION FROM PRODUCTS CONTAINING ASBESTOS TO ENSURE SAFETY TO THE WORKERS AND THE GENERAL POPULATION***

***ABSTRACT.*** *Fifty-two working plans for abatement of asbestos-containing materials (ACM) were examined being presented over 12 months at a Public Occupational Health Service in Apulia (Italy) by authorized companies. Most of the interventions took place in urban areas and civil buildings and lasted few days with employment of a limited number of workers. They mainly consisted in removal practices. The weight of ACM abated varied from 30 to over 14,000 kg. Air monitoring of asbestos fibres was included not in all plans. When*

*airborne fibres were detectable, the threshold of environmental pollution (20ff/L) was sometimes reached or exceeded. This finding appeared to be relevant for asbestos exposure of workers and general population. A higher fibre dispersion occurred during abatement of amounts of ACM more than 1,000 kg. The Occupational Health Service should be legally and operatively able to make regular workplace inspections, especially when large quantities of ACM have to be abated.*

***Key words**: abatement, asbestos-containing materials, environmental exposure, occupational exposure.*

L'asbesto o amianto è un minerale fibroso di antico e ubiquitario uso. Infatti, mescolato in diverse percentuali con vari leganti, esso ha permesso di realizzare, a basso costo, manufatti dotati di grande capacità di resistenza all'attrito, isolamento termico, impermeabilità, ecc., utilizzati in molti comparti produttivi e, in particolare, nell'edilizia sotto forma di cemento-amianto. L'asbesto, però, è altresì dotato di estrema tossicità soprattutto per l'apparato respiratorio e per le sierose (1, 2). Infatti, l'estrazione dei minerali amiantiferi, la produzione e posa in opera dei manufatti contenenti asbesto (MCA) hanno determinato sui lavoratori effetti a breve-medio termine, quali in particolare l'asbestosi, le pleuropatie benigne e il cancro polmonare, ed effetti a lungo termine, quali le neoplasie maligne delle sierose, cioè il mesotelioma della pleura, del pericardio e del peritoneo (2, 3). Nel 1987 l'asbesto è stato classificato dalla International Agency for Research on Cancer come sicuramente cancerogeno per l'uomo (4). Proprio per questa estrema pericolosità, in Italia la Legge 27 marzo 1992 n. 257 (5) ha dettato le norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto e ne ha vietato l'estrazione, l'importazione, l'esportazione, vietando altresì la produzione e la commercializzazione di manufatti contenenti amianto. L'effettiva applicazione della Legge è intervenuta comunque il 28 aprile 1994. Il D.M. 06/09/94 (6) ha inoltre stabilito le norme relative alla valutazione del rischio, controllo, manutenzione e bonifica dei materiali contenenti amianto nelle strutture edilizie. Di conseguenza, negli anni successivi si è verificata la progressiva riduzione delle malattie asbesto correlate a carico dei lavoratori, precedentemente esposti (http://bancadati.inail.it/prevenzionale/) (7).

I MCA utilizzati per la loro capacità di resistere all'attrito andavano comunque incontro a decadimento (ad esempio i freni e le frizioni degli automezzi) e quindi, negli anni successivi al 1994, sono stati progressivamente sostituiti con altri manufatti privi di amianto. La maggior parte dei MCA era stata però utilizzata a scopo coibente e/o impermeabilizzante nell'edilizia, sia industriale e agricola che civile. Sono state così costruite e diffusamente utilizzate coperture, tettoie, vasche, tubature in cemento-amianto, tutte sottoposte all'erosione di agenti meteorologici e agli insulti del tempo e degli uomini. L'eventuale deterioramento, naturale o accidentale, ha reso alcune di queste strutture friabili (6), con conseguente possibile e progressivo rilascio di fibre di asbesto libere nell'ambiente. Pertanto, anche soggetti non professionalmente esposti, ma residenti nelle aree adiacenti, hanno potuto e possono inalare fibre a concentrazioni ambientali modeste, ma per lunghi periodi di tempo, e quindi subire un'esposizione cumulativa rilevante e il conseguente effetto a lungo termine asbesto-correlato, cioè il mesotelioma delle sierose (8).

Un MCA degradato allo stato friabile deve, per Legge dello Stato, essere sottoposto a restauro o a bonifica, secondo specifiche procedure, per la salute e la sicurezza dei lavoratori addetti e della popolazione generale circostante (6). Queste procedure devono essere contenute nei Piani di lavoro (Piani), che le aziende autorizzate e iscritte all'Anagrafe Territoriale delle Aziende adibite alla Bonifica Amianto (ATABA), presso la sede del Servizio di Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro (SPESAL) delle Aziende Sanitarie Locali (ASL), devono sottoporre all'Organo di Vigilanza dello stesso SPESAL, competente per territorio, trenta giorni prima di effettuare l'intervento di bonifica (6, 9). Lo SPESAL prevede nel suo organico la presenza di dirigenti medici specialisti in Medicina del Lavoro che, in possesso della qualifica di Ufficiale di Polizia Giudiziaria, entrano di diritto nell'Organo di Vigilanza. Scaduti i 30 giorni i lavori possono cominciare. L'Organo di Vigilanza, presa visione dei Piani, ha la facoltà, ma non l'obbligo, di effettuare ispezioni sul cantiere e di sanzionare eventuali inadempienze alle procedure di sicurezza da parte dell'azienda responsabile dei lavori.

Obiettivo di questo studio è valutare i Piani per la bonifica di MCA presentati all'Organo di Vigilanza dello SPESAL di una ASL del Nord della Provincia di Bari. Inoltre saranno esaminati i risultati delle determinazioni delle fibre d'asbesto eventualmente aerodisperse prima, durante e dopo i lavori di bonifica e le relazioni fra dispersione ambientale di fibre e quantità di MCA sottoposto a bonifica.

## MATERIALI E METODI

Sono stati esaminati tutti i Piani per la bonifica di MCA, presentati fra il settembre 2006 e l'agosto 2007 all'Organo di Vigilanza dello SPESAL di una ASL del Nord della Provincia di Bari di recente istituzione.

È stato così possibile estrapolare i dati relativi a: località dell'intervento, identificazione sociale del committente e della ditta esecutrice della bonifica, destinazione d'uso della struttura da bonificare, natura dei lavori, tipo del manufatto bonificato, contesto urbanistico circostante, numero di lavoratori addetti alla bonifica, durata dell'intervento, quantitativo in peso del manufatto oggetto di bonifica, stato di usura del materiale, determinazione delle fibre eventualmente disperse nell'ambiente prima, durante e al termine dell'intervento, identificazione del laboratorio, accreditato presso il Ministero della Salute, che ha effettato tale determinazione.

Tutte le determinazioni di fibre d'asbesto disponibili sono state effettuate su filtri posti in campionatori ambientali fissi. In tutti i laboratori il conteggio delle fibre è stato effettuato mediante tecniche di microscopia ottica a contrasto di fase (MOCF). È stato controllato che in tutti i Piani esaminati risultasse che i campionamenti ambientali e le determinazioni delle fibre sarebbero state effettuate con le modalità previste dal D.M. del 06/09/94 (6).

### Analisi Statistica

Sono state effettuate analisi descrittive (medie, deviazioni standard, valori minimo e massimo) delle variabili continue esaminate. Sono state calcolate le frequenze delle variabili categoriche. L'associazione fra queste ultime è stata valutata mediante il test del chi-quadrato. Un modello di regressione logistica è stato utilizzato per calcolare l'eventuale eccesso di rischio (*odds ratio* = OR), con il relativo intervallo di confidenza al 95% (95% IC), di liberare fibre durante la bonifica degli MCA stratificati per classi di peso.

L'analisi statistica è stata effettuata utilizzando lo *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS versione 14.0, SPSS, Chicago, IL, USA).

## RISULTATI

Nel periodo in esame, all'Organo di Vigilanza dello SPESAL presso cui è stato condotto questo studio sono stati presentati e portati a termine 52 Piani di bonifica di MCA, da parte di 11 ditte, tutte regolarmente iscritte all'ATABA dello stesso SPESAL. I Piani sono stati realizzati nel territorio di 4 comuni del Nord della Provincia di Bari. In particolare 47 di essi sono stati effettuati in aree urbane o urbanizzate e 5 in aree rurali.

Le informazioni sul tipo di committenza, sulla destinazione d'uso dei MCA da bonificare, sulla natura dei lavori e sulla loro durata sono riportate in dettaglio nella Tabella I.

Nella Tabella II sono presentati i dati relativi al tipo e alla quantità in kg dei MCA da bonificare. Tutti i manufatti sono risultati composti da cemento-amianto, quasi tutti allo stato compatto. Solo due Piani sono stati effettuati per rimuovere due lastre ondulate, in stato di degrado tale da renderle friabili, abbandonate su terreno agricolo (6).

È stato verificato che la media (deviazione standard) del numero di addetti all'esecuzione dei singoli Piani è pari a 3.5 (0.8), con un minimo di 2 e un massimo di 5 lavoratori.

I campionamenti ambientali sono stati effettuati mediante campionatori fissi, posti all'interno del cantiere, in vicinanza del luogo in cui si doveva svolgere l'intervento. In Figura 1 è riportato l'algoritmo dei 52 Piani esaminati, in relazione ai campionamenti ambientali effettuati. In 6/52 (11.5%) Piani non sono stati effettuati campionamenti ambientali. In 28/46 piani il campionamento effettuato prima, durante e dopo la bonifica non ha evidenziato fibre di asbesto rilevabili alla MOCF. Negli altri 18/46 Piani in cui sono stati effettuati campionamenti ambientali sono state rilevate fibre di asbesto. In particolare, solo in 11 Piani sono stati eseguiti campionamenti prima durante e dopo la bonifica, con i seguenti risultati: sono state rilevate fibre rispettivamente in 3 Piani prima, durante e dopo, in 2 Piani prima e durante, in 6 Piani solo durante gli interventi.

La Tabella III descrive nel dettaglio il numero di fibre/Litro (ff/L) rilevabili per i singoli Piani in cui sono stati eseguiti i campionamenti ambientali.

Nella Tabella IV sono riportati il numero e la frequenza dei Piani in cui sono state rilevate fibre di asbesto aerodisperse almeno durante le operazione di bonifica, per classi di peso del MCA da bonificare, con il relativo test statistico di associazione. Per questi Piani, è stato applicato

un modello di regressione logistica ($R^2$=0.14; p=0.076) per cercare di quantificare l'eccesso di rischio (OR) che si liberino fibre d'asbesto durante la bonifica di MCA del peso di 500-1000 kg (OR 3.5; 95%IC 0.7-16.4) e di peso superiore a 1000 kg (OR 6.5; 95%IC 1.1-38.6) rispetto alla bonifica di MCA di peso inferiore a 500 kg.

## DISCUSSIONE

Oltre il 90% dei Piani di bonifica sono stati realizzati in aree abitate, in un territorio che conta più di 122000 residenti. Gli interventi sono stati effettuati in netta prevalenza per la rimozione di MCA da civili abitazioni, commissionati soprattutto da privati cittadini. Questo indica da una parte l'attenzione della popolazione generale nei confronti dei rischi per la propria salute connessi alla presenza di MCA negli ambienti di vita, dall'altra la diffusa permanenza sul territorio di manufatti in cemento-amianto, nonostante la proibizione della loro posa in opera risalga all'aprile 1994, in applicazione di una Legge antecedente (Legge 27 marzo 1992 n. 257 (5). I lavori di bonifica sono stati generalmente effettuati in pochi giorni. La breve durata del cantiere ha assicurato un tempo altrettanto breve di eventuale esposizione dei lavoratori e della popolazione residente nell'area circostante. Va però considerato che questo ha altresì ridotto i tempi a disposizione dell'Organo di Vigilanza per effettuare sopralluoghi di verifica sulla congruità delle procedure di sicurezza seguite dalla ditta che ha eseguito la bonifica.

I lavoratori addetti all'esecuzione di ciascun Piano da noi valutato sono risultati in numero da 3 a 5 ed erano dipendenti di 11 aziende specializzate e regolarmente iscritte all'ATABA territoriale. L'esiguo numero di lavoratori occupati in ciascuna ditta e la breve durata di ciascun cantiere, comporta generalmente una grande mobilità almeno in tutto il Meridione di Italia delle ditte e dei lavoratori. Questo ha potuto porre qualche difficoltà, comune a tutte le aziende che operano "a cantiere", nella valutazione del rischio, nella stesura di procedure di sicurezza dinamicamente adeguate a situazioni lavorative sempre diverse, nella formazione degli operai in tema di sicurezza sul lavoro.

La maggior parte dei manufatti in cemento-amianto bonificati erano posti all'esterno di fabbricati, cioè esposti agli agenti atmosferici. Va comunque segnalato che quattro Piani hanno rimosso altrettanti gruppi di lastre ondulate abbandonate su terreni agricoli. In questi casi, il deterioramento del MCA può essere determinato sia dagli agenti atmosferici, sia dal passaggio di animali, sia dalle attività umane. Pertanto, la loro bonifica deve essere ritenuta urgente oltre che necessaria, per eliminare il potenziale inquinamento sia dell'aria che del terreno da parte delle fibre eventualmente liberatesi.

La quantità dei MCA bonificati è risultata molto variabile, da 30 a 14320 chilogrammi, con evidenti differenti difficoltà nella effettuazione dell'intervento.

È stato riscontrato che nell'11.5% (6/52) dei piani si è verificata una totale inadempienza per quanto riguarda il monitoraggio ambientale dell'eventuale dispersione di fibre di amianto, previsto dalla Legge (6). Solo 39/52 (75%) Piani sono stati completati con campionamenti ambientali eseguiti prima, durante e dopo l'intervento di bonifica. Nei restanti 7 Piani i campionamenti sono stati eseguiti generalmente solo durante la bonifica.

**Tabella I. Caratteristiche degli interventi di bonifica**

| | | |
|---|---|---|
| Committenza | Pubblica | 7 |
| | Privata | 37 |
| | Aziende | 8 |
| Destinazione d'uso | Civili abitazioni | 32 |
| | Luoghi di lavoro | 10 |
| | Campagna/Deposito | 10 |
| Natura dei lavori | Rimozione | 48 |
| | Demolizione | 2 |
| | Incapsulamento | 2 |
| Durata dell'intervento (giorni) | Media | 1,9 |
| | Deviazione standard | 2,7 |
| | Min | 1 |
| | Max | 20 |

**Tabella II. Caratteristiche dei materiali contenenti amianto da bonificare**

| | | |
|---|---|---|
| Tipo di manufatto contenente amianto | Lastre di copertura – condotte – pluviali - canne fumarie | 40 |
| | Serbatoi - vasche | 8 |
| | Lastre abbandonate | 4 |
| Quantità cemento- amianto (kg) | Media | 1357,4 |
| | DS | 2540,3 |
| | Min | 30 |
| | Max | 14320 |

**Tabella III. Concentrazioni di fibre di asbesto aerodisperse, espresse in ff/L, rilevabili nei diversi piani (n. 18) mediante campionamenti eseguiti prima e/o durante e/o dopo l'intervento di bonifica (nr = fibre non rilevabili; - = campionamento non effettuato)**

| Piano | Prima | Durante | Dopo |
|---|---|---|---|
| 1 | 4,9 | 5,9 | 3,7 |
| 2 | 8 | 9,5 | 2,4 |
| 3 | 0,667 | 0,646 | 0,452 |
| 4 | 0,354 | 0,117 | nr |
| 5 | 0,750 | 1,063 | nr |
| 6 | nr | 21 | nr |
| 7 | nr | 0,667 | nr |
| 8 | nr | 0,792 | nr |
| 9 | nr | 27 | nr |
| 10 | nr | 27 | nr |
| 11 | nr | 24 | nr |
| 12 | nr | 23 | - |
| 13 | - | 2 | - |
| 14 | - | 19 | - |
| 15 | - | 26 | - |
| 16 | - | 21 | - |
| 17 | - | 18 | - |
| 18 | - | 18 | - |

**Tabella IV. Frequenza di piani in cui sono state rilevate fibre aerodisperse almeno durante le operazioni di bonifica per classi di peso del materiale contenente amianto (MCA) da bonificare**

| | Piani senza fibre rilevabili | | Piani con fibre rilevabili almeno durante l'intervento | |
|---|---|---|---|---|
| MCA | n. | % | n. | % |
| <500 kg | 13 | 81 | 3 | 19 |
| 500-1000 kg | 11 | 55 | 9 | 45 |
| >1000 kg | 4 | 40 | 6 | 60 |
| | 28 | | 18 | |

Chi-quadrato= 4,9, p=0,086.

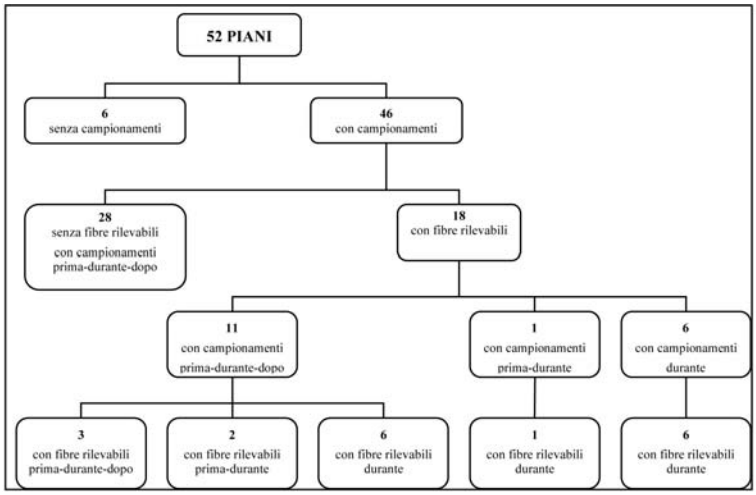



**Figura 1. Divisione dei Piani in relazione alla effettuazione dei campionamenti ambientali, alla rilevabilità delle fibre di asbesto e ai tempi di campionamento (prima, durante e dopo la bonifica)**

Inoltre, in considerazione dei dati disponibili sui campionamenti ambientali, sembra che le aziende realizzatrici dei Piani da noi esaminati non abbiano ulteriormente rispettato a pieno il dettato di Legge. La normativa vigente prevede infatti che il monitoraggio ambientale delle fibre aerodisperse sia effettuato durante tutta l'apertura del cantiere. Il mancato monitoraggio dell'eventuale presenza di fibre disperse nell'ambiente prima e dopo l'intervento vero e proprio impedisce di definire la soglia di preallarme. Infatti questa scatta quando si verifichi un aumento abnorme della concentrazione di fibre aerodisperse rispetto a quanto precedentemente rilevato (6). Inoltre il monitoraggio ambientale deve essere effettuato mediante campionatori personali, indossati dal lavoratore, e fissi, situati a distanza dal punto da bonificare in zone "incontaminate", cioè al di fuori del cantiere di lavoro (6). In questo modo il legislatore ha voluto tutelare la salute dei lavoratori e della popolazione residente o comunque attiva nell'area circostante alla sede della bonifica, dal rischio di inquinamento da fibre di asbesto.

Su 46 serie di campionamenti effettuati durante la bonifica, 7 hanno riscontrato più di 20ff/L e altri 3 hanno riscontrato 18-19 ff/L (Tabella III). Pertanto, durante le operazioni di bonifica, diverse volte è stata avvicinata o superata la soglia di 20 ff/L, considerata indicativa di inquinamento ambientale (6). Tale riscontro appare sicuramente rilevante ai fini della esposizione ad asbesto non solo dei lavoratori, ma anche della popolazione residente o comunque attiva nelle zone circostanti, dal momento che la maggior parte dei Piani è stato eseguito in siti posti in zone urbane o comunque urbanizzate (8, 10).

Nei Piani da noi esaminati è stata verificata una maggiore dispersione di fibre durante gli interventi su quantitativi più ingenti di MCA, con un tendenziale incremento delle fibre aerodisperse all'aumentare della quantità in chilogrammi dei manufatti rimossi e, in particolare, per quelli che pesano più di 1000 kg. Il mancato raggiungimento della piena significatività statistica è verosimilmente dipeso soprattutto dalla relativamente scarsa numerosità degli interventi analizzati. Il risultato appare comunque interessante. Infatti in Puglia sono stati recentemente individuati ben 5000 tetti in cemento-amianto, di cui 1706 di peso superiore a 6000 kg e 2751 di peso superiore a 2500 kg (http://www.bur.regione.puglia.it). La loro eventuale bonifica potrebbe in futuro determinare una dispersione ambientale di fibre a livelli di una certa rilevanza per l'esposizione cumulativa ad asbesto dei lavoratori addetti e della popolazione generale.

La validità del Piano di lavoro poggia, in buona misura, sulla valutazione del rischio amianto fatta dalle aziende autorizzate alla bonifica di MCA. Nel documento di valutazione del rischio devono essere infatti descritte le procedure dettagliate per la corretta esecuzione di tutte le operazioni, che vanno dalla progettazione dell'intervento fino al trasporto e smaltimento in discarica autorizzata dei manufatti inquinati. Le aziende, in un certo qual modo, autocertificano così la loro capacità di effettuare in piena sicurezza le operazioni di bonifica. Pur dando per scontato che le ditte in questione si attengano realmente alle procedure operative previste, permane qualche perplessità sul fatto che una corretta stesura dei Piani di lavoro possa di per sé garantire la sicurezza della bonifica. Appare altresì problematico che l'Organo di Vigilanza dello SPESAL possa svolgere con adeguata tempestività la sua funzione istituzionale. Innanzitutto sembra emergere una discrepanza temporale tra i tempi necessari alla corretta effettuazione dei campionamenti ambientali e poi alla determinazione in laboratorio delle fibre e l'arrivo dei risultati di queste analisi all'Organo di Vigilanza. In altre parole è verosimile che, soprattutto per interventi di bonifica della durata di pochi giorni, l'eventuale superamento delle soglie di inquinamento, preallarme ed allarme (50 ff/L) di concentrazione di fibre aerodisperse, giunga a conoscenza dell'Organo di Vigilanza quando il cantiere è ormai chiuso per termine dei lavori (6). L'Organo di Vigilanza, inoltre, non ha l'obbligo di effettuare i sopralluoghi su tutti i cantieri che hanno presentato un Piano di bonifica di MCA. I controlli ispettivi sui cantieri sono infatti eseguiti a campione, nell'ambito di specifiche attività programmate a livello locale, regionale o nazionale ovvero di attività d'iniziativa da parte dell'Organo di Vigilanza. Questo comporta la sostanziale difficoltà di verificare in tempo reale la corretta esecuzione delle procedure di sicurezza, pur previste nei piani di lavoro, e di eseguire quindi interventi di tipo preventivo/correttivo-sanzionatorio volti a contenere i rischi di esposizione per i lavoratori e per la popolazione generale (11).

La buona pratica dovrebbe suggerire che l'Organo di Vigilanza sia messo, legalmente e operativamente, in condizione di eseguire regolari sopralluoghi, mirati soprattutto ai cantieri in cui devono essere bonificati quantitativi rilevanti di MCA.

In considerazione dei risultati da noi ottenuti, appare infine opportuno che l'Organo di Vigilanza convochi periodicamente i datori di lavoro delle aziende iscritte all'ATABA, al fine di sensibilizzarli ulteriormente al rispetto rigoroso delle procedure operative previste per la sicurezza delle operazioni di bonifica di MCA e alla presentazione dei risultati del monitoraggio ambientale dei cantieri nei tempi previsti dalla Legge (6). Inoltre, appare necessario che l'Organo di Vigilanza incontri periodicamente i Responsabili dei laboratori di analisi che effettuano le determinazioni delle fibre, al fine di uniformare le metodiche e assicurarne l'accuratezza.

## BIBLIOGRAFIA

1) Boffetta P. Health effects of asbestos exposure in humans: a quantitative assessment. Med Lav 1998; 89 (6): 471-480.
2) Hodgson JT, Darnton A. The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure. Ann Occup Hyg. 2000; 44 (8): 565-601.
3) Peto J, Decarli A, La Vecchia C, Levi F, Negri E. The European mesothelioma epidemic. Br J Cancer 1999; 79 (3/4): 666-672.
4) International Agency for Research on Cancer. Overall evaluations of carcinogenicity: an updating of IARC Monographs volumes 1 to 42. Lyon: IARC, 1987. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, suppl 7: 1-440.
5) Legge del 27 marzo 1992 n. 257. Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto. G.U. del 13 aprile 1992 n. 87, S. O.
6) Decreto Ministeriale del 06/09/94. Normative e tecnologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3 e, dell'art.12, comma 2 della legge 257/92, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto. G.U. 20 settembre 1994, n. 220, S.O.
7) Seidman H, Selikoff IJ. Decline in death rates among asbestos insulation wokers 1967-1986 associated with diminuation of work exposure to asbestos. Ann N Y Acad Sci. 1990; 609; 300-318.
8) Magnani C, Agudo A, Gonzalez CA, Andrion A, Calleja A, Chellini E, et al. Multicentric study on malignant pleural mesothelioma and non-occupational exposure to asbestos. Br J Cancer 2000; 83: 104-111.
9) Decreto Legislativo del 25 luglio 2006 n. 257. Attuazione della Direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro. G.U. del 11 settembre 2006 n. 211.
10) Maino A, Gianelle V, Onida F. Albiero S. Esposizione professionale ad amianto in operazioni di rimozione o trattamento conservativo di coperture in eternit. Med Lav 1995; 86 (6): 546-554.
11) Maule MM, Magnani C, Dalmasso P, Mirabelli D, Merletti F, Buggeri A. Modeling Mesothelioma Risk Associated with Environmental Asbestos Exposure. Environ Health Perspect. 2007; 115: 1066-1071.