

Medicina del Lavoro

I. IAVICOLI, C. SBORDONE, G.B. BARTOLUCCI, G. ABBRITTI, P. APOSTOLI, M. MANNO
**L'insegnamento della Medicina del lavoro nel corso di
laurea magistrale in Medicina e Chirurgia a vent'anni
dall'introduzione della Tabella XVIII**

**L. CAPOROSSI, B. PAPALEO, S. CAPANNA, S. CALICCHIA, L. MARCELLINI, M. DE ROSA,
P. CASTELLANO**

**Rischio chimico nei laboratori: confronto tra diversi
approcci alla valutazione**

**A.P. BACCHETTA, R.MELLONI, F. COLLINO, A. BERRI, G. TAINO, E. ODDONE,
M. IMBRIANI**

**La sorveglianza sanitaria per i lavoratori addetti ad attività
in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati**

C. GILIBERTI, R. POZZI, P. CALICCHIA, A. POLICHETTI
**Problematiche sanitarie e aspetti normativi dell'utilizzo
degli ultrasuoni in fisioterapia**

J.M. RANCATI, F.M.T. INCARBONE, S. PINNA, L. PANELLA
**Applicazione ed analisi di un nuovo modello organizzativo
al servizio di fisioterapia di supporto dell'A.O. Istituto
Ortopedico G. Pini**

**F. SARTORIO, M. MOROSO, S. VERCELLI, E. BRAVINI, M.E. MEDINA, R. SPALEK,
G. FERRIERO**
**Adattamento cross-culturale e validazione in lingua italiana
dell'*Upper Limb Functional Index* (ULFI-I)**

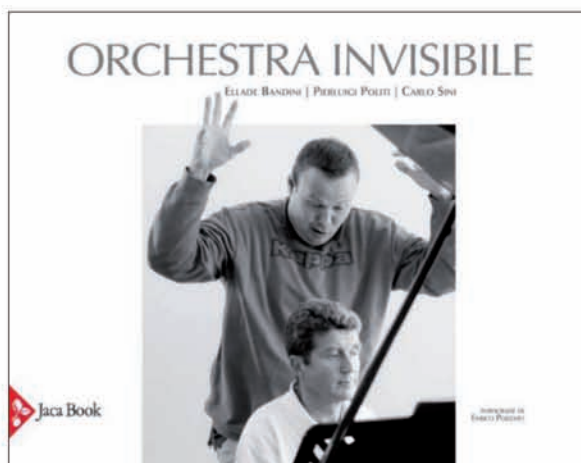
V. POERIO
**Stress dovuto al conflitto tra lavoro e vita personale:
dalla ricerca applicata suggerimenti per fronteggiarlo**

Orchestra Invisibile

Un volume fotografico di **Ellade Bandini, Pierluigi Politi, Carlo Sini**

Introduzione e cura di **Vera Minazzi**

Fotografie di **Enrico Pozzato**



Orchestra Invisibile: una big band jazz di persone autistiche e non a Cascina Rossago, la prima “fattoria sociale” italiana per persone adulte affette da autismo

«LA FORZA È DEI SUONI: C'È BISOGNO DI PAROLE?» CARLO SINI

L'Orchestra Invisibile è nata nell'autunno del 2005 a Cascina Rossago, la prima fattoria sociale italiana, disegnata specificamente sulle esigenze delle persone con autismo, e in particolare per quelle con severe difficoltà psicosociali. L'idea di base di Cascina Rossago è quella di creare un contesto di vita tarato sulle esigenze dei giovani adulti con autismo. Ed è proprio in questo contesto che la “debolezza piena” di questa specialissima condizione umana sa sorprendere là dove le parole non contano. È la musica che diventa campo di espressione privilegiato: contro ogni previsione, oggi l'Orchestra Invisibile è un grande gruppo jazz, a struttura variabile, composto grosso modo da venticinque musicisti, più di metà dei quali sono persone con autismo.

Pierluigi Politi è professore di Psichiatria e responsabile del Laboratorio Autismo dell'Università di Pavia. Nel 2005 ha fondato Orchestra Invisibile, alla quale partecipa anche suonando il pianoforte e il trombone.

Carlo Sini è uno dei maggiori filosofi italiani. Ha insegnato per trent'anni Filosofia teoretica all'Università statale di Milano. Diplomato in pianoforte, si è occupato anche di musica, pensiero e conoscenza.

Ellade Bandini è un rinomato batterista ferrarese e un protagonista della storia della musica italiana

Enrico Pozzato è medico e membro dell'Orchestra.

ORCHESTRA INVISIBILE

Pagine 128, 25.00 €

Il libro è disponibile presso

LIBRERIA JACA BOOK “CITTÀ POSSIBILE”

Via Frua 11 – 20146 Milano - Tel. 02.48561520 • lunedì-venerdì: 9.30 - 19.30

libreria@jacabook.it • www.jacabook.it

in tutte le migliori librerie e online

GIORNALE ITALIANO DI MEDICINA DEL LAVORO ED ERGONOMIA

<http://www.aracneeditrice.it/aracneweb/index.php/rivista.html?col=GIMLE>

Rivista di **Medicina del Lavoro** (Medicina Occupazionale e Ambientale, Igiene del Lavoro, Tossicologia Occupazionale) ed **Ergonomia** (Rapporto Uomo/Lavoro, Riabilitazione Occupazionale, Terapia Occupazionale, Psicologia del Lavoro, Ergonomia)

Rivista indicizzata da: Index Medicus, Excerpta Medica, Scopus

Direttore

MARCELLO IMBRIANI
Università degli Studi di Pavia
Fondazione S. Maugeri, IRCCS

COMITATO SCIENTIFICO

Giuseppe Abbritti
Università di Perugia

Pietro Apostoli
Università di Brescia

Francesco Barale
Università di Pavia

Massimo Bovenzi
Università di Trieste

Stefano M. Candura
Università di Pavia

Luca Chiovato
Università di Pavia

Paolo Crosignani
Università di Pavia

Vincenzo Cupelli
Università di Firenze

Elena Grignani
Fondazione S. Maugeri, IRCCS

Gianni Giorgi
Fondazione Maugeri, IRCCS

Sergio Iavicoli
INAIL

Piero Maestrelli
Università di Padova

Cristina Montomoli
Università di Pavia

Antonio Mutti
Università di Parma

Giacomo Muzi
Università di Perugia

Fabrizio Pavone
Azienda Ospedaliera
Provincia di Pavia

Gabriele Pelissero
Università di Pavia

Enrico Pira
Università di Torino

Pieluigi Politi
Università di Pavia

Alfredo Raglio
Università di Pavia

Pietro Sartorelli
Università di Siena

Leonardo Soleo
Università di Bari

Francesco Tomei
Università di Roma 1 La Sapienza

Francesco Violante
Università di Bologna

Livia Visai
Università di Pavia

COMITATO DI REDAZIONE

Giacomo Bazzini
Fondazione S. Maugeri, IRCCS

Edda Capodaglio
Fondazione S. Maugeri, IRCCS

Roberto Colombo
Fondazione S. Maugeri, Pavia

Daniilo Cottica
Fondazione S. Maugeri, IRCCS

Marco dell'Omo
Università di Perugia

Francesco Frigerio
Fondazione S. Maugeri, IRCCS

Francesco Gardinali
Fondazione S. Maugeri, IRCCS

Ines Giorgi
Fondazione S. Maugeri, IRCCS

Giandomenico Pinna
Fondazione S. Maugeri, IRCCS

Giulia Maria Stella
Fondazione Policlinico S. Matteo, IRCCS

Giuseppe Taino
Fondazione S. Maugeri, IRCCS

Segreteria scientifica: Enrico Oddone - E-mail enrico.oddone@unipv.it - Fax 0382-593796

Redazione: Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia - Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS
Istituto Scientifico di Pavia - Sezione di Medicina del Lavoro "Salvatore Maugeri" - Via Severino Boezio, 24 - 27100 PAVIA

Editore: PI-ME Editrice - Via Vigentina 136^A - Tel. 0382-572169 - Fax 0382-572102 - 27100 PAVIA
E-mail tipografia@pime-editrice.it



ABBONAMENTI 2015

GIORNALE ITALIANO DI MEDICINA DEL LAVORO ED ERGONOMIA

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

Gli abbonamenti sono annuali e decorrono dal 1° gennaio al 31 dicembre di ogni anno. Il pagamento dell'abbonamento è anticipato. Gli abbonamenti non disdetti un mese prima della scadenza si intendono rinnovati. I fascicoli che per disguido non pervengano agli abbonati, vengono spediti gratuitamente in duplicato solo se richiesti entro un mese dalla data di pubblicazione.

PREZZO ABBONAMENTO ANNUO (4 fascicoli)

Italia (2015)	€ 60
Esteri (2015)	US \$ 120
1 fascicolo separato	€ 20 (US \$ 40)

Vogliate registrare il mio abbonamento per l'anno 2015

Tipografia PI-ME Editrice Srl

- Pagamento dell'importo di € _____
per bonifico su conto postale n. 57783284
- o
- Pagamento dell'importo di € _____
per mezzo di bonifico bancario **BANCA POPOLARE DI SONDRIO**
IBAN IT95 J056 9611 3000 0000 1420 X93

Si prega di trascrivere con cura l'indirizzo a cui si desidera ricevere la rivista ed eventuale corrispondenza.

Cognome _____ Nome _____

Titolo professionale e qualifica _____

Indirizzo _____

Codice Postale _____ Città _____

Inviare il seguente modulo di richiesta all'indirizzo:

Tipografia PI-ME Editrice Srl - Via Vigentina 136^A - 27100 PAVIA
Tel. 0382/572169 - E-mail: tipografia@pime-editrice.it

INDICE

Medicina del Lavoro

- I. Iavicoli, C. Sbordone, G.B. Bartolucci, G. Abbritti, P. Apostoli, M. Manno 69 L'insegnamento della Medicina del lavoro nel corso di laurea magistrale in Medicina e Chirurgia a vent'anni dall'introduzione della Tabella XVIII
- L. Caporossi, B. Papaleo, S. Capanna, S. Calicchia, L. Marcellini, M. De Rosa, P. Castellano 77 Rischio chimico nei laboratori: confronto tra diversi approcci alla valutazione
- A.P. Bacchetta, R. Melloni, F. Collino, A. Berri, G. Taino, E. Oddone, M. Imbriani 90 La sorveglianza sanitaria per i lavoratori addetti ad attività in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati
- C. Giliberti, R. Pozzi, P. Calicchia, A. Polichetti 101 Problematiche sanitarie e aspetti normativi dell'utilizzo degli ultrasuoni in fisioterapia
- J.M. Rancati, F.M.T. Incarbone, S. Pinna, L. Panella 107 Applicazione ed analisi di un nuovo modello organizzativo al servizio di fisioterapia di supporto dell'A.O. Istituto Ortopedico G. Pini
- F. Sartorio, M. Moroso, S. Vercelli, E. Bravini, M.E. Medina, R. Spalek, G. Ferriero 115 Adattamento cross-culturale e validazione in lingua italiana dell'*Upper Limb Functional Index* (ULFI-I)
- V. Poerio 120 Stress dovuto al conflitto tra lavoro e vita personale: dalla ricerca applicata suggerimenti per fronteggiarlo

Ivo Iavicoli¹, Carmine Sbordone², Giovanni Battista Bartolucci³, Giuseppe Abbritti⁴, Pietro Apostoli⁵,
Maurizio Manno²

L'insegnamento della Medicina del lavoro nel corso di laurea magistrale in Medicina e Chirurgia a vent'anni dall'introduzione della Tabella XVIII

¹ Istituto di Sanità Pubblica - Sezione di Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

² Dipartimento di Sanità Pubblica, Università degli Studi di Napoli Federico II

³ Dipartimento di Scienze Cardiologiche, Toraciche e Vascolari, Università degli Studi di Padova

⁴ Dipartimento di Medicina, Università degli Studi di Perugia

⁵ Dipartimento di Specialità Medico-chirurgiche, Scienze Radiologiche e Sanità Pubblica, Università degli Studi di Brescia

RIASSUNTO. Nel 1991, l'introduzione del nuovo ordinamento del corso di laurea in Medicina e Chirurgia ha stabilito l'obbligatorietà dell'insegnamento della Medicina del lavoro. A distanza di circa un ventennio e in coincidenza con la riorganizzazione dei dipartimenti introdotta dalla legge 240/2010, la cosiddetta riforma Gelmini, lo scopo del presente lavoro è stato quello di analizzare i contenuti formativi e le principali caratteristiche di svolgimento della didattica in Medicina del lavoro, sia in termini di risorse umane che di modalità operative, inclusa l'attività clinica, ai vari livelli di formazione accademica ma soprattutto nel corso di laurea magistrale a ciclo unico in Medicina e Chirurgia. A tal fine è stato elaborato un questionario *ad hoc* mirato a conoscere la composizione del personale afferente al settore scientifico disciplinare di riferimento (SSD MED/44 - Medicina del Lavoro), l'organizzazione della didattica relativa a questa disciplina e le attività cliniche svolte dalle sezioni di Medicina del lavoro nelle diverse sedi a livello nazionale. I risultati hanno mostrato che nella maggior parte dei 40 atenei in cui vi era la facoltà di Medicina e Chirurgia, sono presenti professori ordinari (67%), professori associati (72%) e ricercatori universitari (78%) afferenti al SSD MED/44. Emerge comunque una costante diminuzione della presenza del personale universitario, che ha determinato in alcuni atenei addirittura l'assenza della disciplina. Nel corso di laurea in Medicina e Chirurgia l'insegnamento di Medicina del lavoro è prevalentemente inserito all'interno di un corso integrato ed il numero di crediti formativi universitari (CFU, corrispondenti ciascuno complessivamente a circa 25 ore di didattica) ad esso riferibili è nel 61% dei casi compreso tra 2 e 3. Inoltre, l'insegnamento di Medicina del lavoro è presente in altri 8 corsi di laurea magistrale e in 33 corsi di laurea triennale. Infine, l'attività clinica, comprendente la sorveglianza sanitaria dei lavoratori, l'attività ambulatoriale e/o di laboratorio, e l'attività di DH o di degenza sono svolte, in una o più di queste forme, nella quasi totalità delle sedi. Le indicazioni fornite dal presente studio, pur soggette a continua modifica, sono comunque un'utile informazione in quanto rappresentano la base di partenza per poter programmare con criteri razionali il futuro reclutamento del personale docente del SSD MED/44 e l'aggiornamento dei contenuti e delle modalità didattiche dell'insegnamento della Medicina del lavoro agli studenti nelle università italiane.

Parole chiave: Medicina del lavoro, università, organizzazione didattica.

ABSTRACT. In 1991, the implementation of the new programme for education and training in Medicine and Surgery has introduced the teaching of Occupational Medicine (OM) as a compulsory subject for all medical students.

1. Introduzione

Nel 1991 l'Associazione Universitaria Italiana di Medicina del Lavoro "Bernardino Ramazzini" (A.U.I.M.L.) proponeva per il nuovo ordinamento del corso di laurea in Medicina e Chirurgia, noto come Tabella XVIII, un nuovo programma didattico per l'insegnamento della Medicina del lavoro nell'ambito dell'area 19 della Medicina e Sanità Pubblica (Merluzzi e coll., 1991). L'importanza dell'evento normativo consisteva nel fatto che in tal modo veniva per la prima volta sancita nel nostro Paese, per tutti gli studenti di Medicina, l'obbligatorietà dell'insegnamento della Medicina del lavoro, esame sino ad allora tradizionalmente complementare. Il programma proposto dall'A.U.I.M.L. si basava metodologicamente sui principi generali e i criteri applicativi della pedagogia medica fissati da Guilbert (1981). Gli obiettivi didattici erano stati individuati tenendo conto dei cosiddetti criteri di pertinenza P.U.I.G.E.R., ovvero la prevalenza (P) e l'urgenza (U) della patologia in questione, cioè quella di natura professionale, le reali possibilità d'intervento (I), la gravità (G) e l'esemplarità pedagogico-formativa (P) della patologia stessa, ed infine le sue ripercussioni (R) di tipo socio-economico e professionale. Gli obiettivi così individuati, e i relativi ruoli professionali coinvolti nel loro raggiungimento, venivano definiti e articolati, in modo dettagliato, in obiettivi generali (*funzioni*), intermedi (*attività*) e specifici (*compiti*). I contenuti del programma, o per meglio dire del corso integrato, prevedendone appunto l'integrazione con altri insegnamenti della stessa area della Medicina e Sanità Pubblica, si articolavano in base alle diverse funzioni ritenute universalmente necessarie per un corretto e qualificato svolgimento dell'attività professionale del medico del lavoro: ovvero quella preventiva, diagnostico-curativa, di educazione sanitaria, e di collaborazione con altri servizi o strutture sanitarie. A completamento del programma veniva infine proposto quel *core curriculum* che ha poi rappresentato per molti anni lo standard di riferimento per i docenti di Medicina del lavoro nei corsi di laurea e, successivamente, di laurea specialistica e magistrale in Medicina e Chirurgia, oltre che la base per la successiva proposta, sempre da parte dell'A.U.I.M.L., di articolazione della didattica nelle scuole di specializzazione in Medicina del lavoro (Manno e Franchini, 1994).

After two decades from that event and in conjunction with the implementation of the new academic departments introduced by the law 240/2010, the aim of the present study was to address the current status and the main characteristics of education and training, including clinical activities, in OM in Italian Universities and to update the information on the related academic human resources available.

A questionnaire was developed to investigate the different features of the academic staff belonging to the area of OM (SSD MED/44), and to evaluate the organization of teaching and the clinical activities performed by the Occupational Medicine sections.

The results showed that among the 40 Italian universities with a degree course in Medicine and Surgery, 67% of them have at least one full professor, 72% one associate professor and 78% one assistant professor belonging to the area of OM. Nevertheless, a steady decrease in the number of academic staff is observed with time, which caused a lack of presence of the discipline in some universities. In most degree courses in Medicine and Surgery the teaching of OM is usually included in an integrated course together with other disciplines such as General and Applied Hygiene and/or Forensic and Legal Medicine. Within the integrated course the number of University Education & Training Credits (CFU, corresponding to approx. 25 hrs of teaching overall) assigned to OM is generally between 2 and 3 (61% of cases). The teaching of OM is also present in eight different master degree courses (MSc) and in 33 different triennial degree courses (BSc). To support the teaching clinical activities, such as workers' health surveillance, laboratories, ambulatories, and DH or inpatient activities are performed, in one or more of these forms, by almost all of the OM institutions. The findings of this study, despite being subject to change rapidly with time, still provide an invaluable set of information and should represent, therefore, a rational basis for planning the future recruitment of academic staff and for updating the contents and methodologies of graduate education and training in Occupational Medicine in Italian universities.

Key words: Occupational Medicine, university, education and training.

Nei successivi 20 anni vi è stato, a livello nazionale e comunitario, un intenso lavoro di messa a punto ordinamentale e curriculare del corso di laurea magistrale in Medicina e Chirurgia che è utile qui ricordare brevemente. Tale lavoro si è concluso, a livello nazionale, solo qualche anno fa con la definizione, per la prima volta nella storia accademica della nostra disciplina, di un intero ordinamento per i sei anni di corso, e, a livello UE, con la pubblicazione dei "Descrittori di Dublino" che mirano a garantire una uniformità curricolare nella formazione dei medici europei. La nostra disciplina ha partecipato attivamente a questo dibattito e a partire dal 2006, l'A.U.I.M.L., il Collegio dei Docenti Universitari di Medicina del Lavoro (CoDUML), in cui nel 2007 l'A.U.I.M.L. è confluita, e il Collegio degli Ordinari di Medicina del Lavoro sono stati chiamati a affrontare il tema di dove collocare e come articolare il settore scientifico disciplinare MED/44, ovvero se come corso integrato indipendente o all'interno di un corso integrato di Sanità Pubblica condiviso con la Medicina legale e/o l'Igiene.

Il confronto si è dipanato partendo da un censimento condotto dall'AUIML, presieduta allora da Innocente Franchini, sulla situazione esistente in termini di colloca-

zione e organizzazione ma soprattutto di numero di CFU attribuiti al SSD MED/44 nei diversi corsi di laurea.

Nell'autunno del 2006, dopo alcuni mesi di confronto tra i docenti della disciplina coordinati da Piero Apostoli, rappresentante del SSD MED 44 in seno alla Conferenza Nazionale dei Presidenti dei Corsi di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia (CLMMC), veniva formulata e trasmessa alla Conferenza stessa una proposta di sintesi su come articolare e armonizzare la didattica nelle diverse sedi. Nella proposta veniva precisato, tra l'altro, che l'ordinamento dovesse prevedere che i corsi integrati contenenti l'insegnamento della Medicina del lavoro, che è inserito per ordinamento nell'area della Sanità Pubblica, avessero come minimo 7 CFU, più gli eventuali CFU di attività professionalizzanti. Ciò sulla base di un'indagine condotta nel 2006 dalla Conferenza Nazionale dei Presidenti dei CLMMC in 26 sedi che mostrava il MED/44 avere mediamente 2.7 CFU (max. 4.5, min. 1.5), il MED/42 (Igiene) 7.1 CFU (max. 11.7, min. 4) e il MED/43 (Medicina Legale) 3.9 CFU (max 7, min. 0.5). In tale proposta l'insegnamento del SSD MED 44 era collocato tra il quinto e il sesto anno di corso, preferibilmente nel secondo semestre del quinto anno o nel primo del sesto. Seguiva, tra il 2007 e il 2008, un ulteriore e vivace confronto che vedeva tre occasioni di discussione tra i docenti di MED 44:

- Il seminario *Il futuro della Medicina del lavoro universitaria* tenutosi a Torino il 5 dicembre 2007;
- Il seminario sulla Didattica Universitaria il 26 e 27 settembre 2008 a Messina;
- La sessione del Collegio Ramazzini al 71° Congresso Nazionale della Società Italiana di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale (S.I.M.L.I.I.), a Palermo nel novembre 2008.

La conclusione di questo periodo di discussione può essere riassunta nella condivisione di un *core curriculum* nazionale (Allegato 1) e nell'impegno ad un'azione comune tesa a difendere e far progredire la visibilità della disciplina nell'ambito della Sanità Pubblica e più in generale nel corso di laurea, con un impegno implicito per un monitoraggio nel tempo dei risultati raggiunti. Riteniamo dunque che il presente lavoro possa costituire una verifica concreta di quanto la disciplina sia stata in grado di costruire effettivamente in questi anni.

1.1 Obiettivo dello studio

Obiettivo del presente lavoro è quello di fare il punto, attraverso la raccolta di un questionario autosomministrato, sull'organizzazione della didattica in Medicina del lavoro a vent'anni dall'avvio della Tabella XVIII, che ne introdusse l'insegnamento come esame fondamentale nella formazione del medico, e delle successive modifiche degli ordinamenti didattici. Non ci risulta infatti che sino ad oggi siano stati raccolti e pubblicati dati completi e aggiornati per la Medicina del lavoro sull'applicazione della Tabella stessa e degli ordinamenti successivi. Oltre che per i corsi di laurea in Medicina e Chirurgia, è stato qui valutato il contributo formativo complessivo della disciplina anche agli altri corsi di laurea, sia triennali che magistrali.

2. Materiali e metodi

Un questionario conoscitivo autosomministrato (elaborato dal Collegio dei Professori Ordinari di Medicina del lavoro in collaborazione con il Collegio dei Docenti Universitari di Medicina del Lavoro "B. Ramazzini" della S.I.M.L.I.I.) è stato inviato mediante posta elettronica a tutte le sedi universitarie italiane in cui era presente almeno un docente universitario afferente al settore scientifico disciplinare (SSD) MED/44-Medicina del lavoro, indirizzato al/ai titolare/i dell'insegnamento di Medicina del lavoro nel corso di laurea in Medicina e Chirurgia. Laddove vi fossero più titolari è stato chiesto agli stessi di compilare un unico questionario congiuntamente. Il questionario comprende 23 domande, relative alla composizione del personale, all'attività didattica e all'attività clinica, riferibili al SSD MED/44. I dati raccolti sono riferibili alla situazione al 30 giugno 2011 (in alcuni casi al 31 Dicembre 2011). I principali aspetti considerati nel questionario sono stati i seguenti:

- tipologia del personale afferente al SSD MED/44 nei vari atenei
- organizzazione della didattica e attività formative di Medicina del lavoro nel corso di laurea magistrale in Medicina e Chirurgia, negli altri corsi di laurea, sia triennali che magistrali, e nelle scuole di specializzazione
- altre attività svolte presso le sedi universitarie di Medicina del lavoro (attività clinica in degenza, *day-hospital*, *day-service*, ambulatorio, laboratorio, attività di sorveglianza sanitaria)

I risultati raccolti sono stati elaborati al fine di ottenere un quadro reale e aggiornato dell'insegnamento della Medicina del lavoro agli studenti di Medicina e degli altri corsi di laurea, per valutarne l'evoluzione dei contenuti e delle modalità didattiche, sia frontali che professionalizzanti, nonché l'effettivo stato di applicazione. Sono stati

inoltre presi in considerazione anche il numero dei professori e dei ricercatori presenti nelle diverse sedi e le attività cliniche da essi svolte.

3. Risultati

3.1 Personale MED/44 afferente ai diversi atenei

In 33 dei 40 atenei presenti sul territorio nazionale in cui vi è una Facoltà di Medicina e Chirurgia, pari all'83% del totale, risultano presenti professori e/o ricercatori universitari afferenti al SSD MED/44. In due atenei sono presenti due facoltà di Medicina e Chirurgia, entrambe con docenti MED/44. La numerosità totale del personale universitario MED/44 rilevata dal questionario era di 150 docenti così ripartiti: 32 professori ordinari, 41 professori associati, 74 ricercatori confermati, due assistenti ad esaurimento ed un ricercatore a tempo determinato. Delle 33 realtà universitarie in cui era presente personale MED/44, in 22 casi (67%) vi era almeno un professore ordinario, in 27 (72%) almeno un professore associato e in 26 (78%) almeno un ricercatore universitario. Nei sette atenei (17%) in cui non era presente personale universitario, cinque sono statali (Università del Molise, di Catanzaro "Magna Graecia", del Piemonte Orientale "Amedeo-Avogadro", di Salerno e di Udine) e due non statali (Università "Campus Biomedico" di Roma e "Vita-Salute San Raffaele" di Milano).

In tabella I viene riportata la numerosità del personale universitario suddiviso per ruolo di appartenenza sulla base di quanto emerso alla data della somministrazione del questionario (30 giugno 2011), e, per un confronto, quelle al marzo 2013 e al dicembre 2001, ovvero dieci anni precedenti il questionario, come desumibile dal sito CINECA del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (CINECA, 2013). Al 7.3.2013 il personale docente e ricercatore di Medicina del lavoro era composto in totale da n. 136 docenti di cui: 25 professori ordinari, un professore

Tabella I. Personale universitario afferente al SSD MED/44, suddiviso per tipologia, al 31/12/2001, 30/06/2011 e 7/03/2013

Tipologia	Numero al 31/12/2001	Numero al 30/06/2011	Numero al 7/03/2013
Professori prima fascia			
Prof. Ordinari	23	30	25
Prof. Straordinari	19	2	1
Professori seconda fascia			
Prof. Associati confermati	44	36	35
Prof. Associati non confermati	9	5	5
Ricercatori a tempo indeterminato			
Ricercatori a tempo indeterminato confermati	70	71	64
Ricercatori a tempo indeterminato non confermati	6	3	3
Ricercatori a tempo determinato	0	1	3
Assistenti ruolo esaurimento	N.R.*	2	0
Personale totale	171	150	136

* Dato Non Rilevabile dal sito CINECA.

straordinario, 40 professori associati (di cui 35 confermati e 5 non confermati), e 70 ricercatori (di cui 64 confermati, 3 non confermati e 3 a tempo determinato) (da <http://cercauniversita.cineca.it/php5/docenti/cerca.php>). A tale data risultano prive di docenti MED/44 altre due sedi (Catania e Genova), essendo il personale universitario cessato dal servizio il 30 Ottobre 2012. Alla luce della normativa vigente al 07.03.2013, si stima che, entro il 31.12.2018, altri 15 professori ordinari, 12 professori associati e 22 ricercatori universitari di Medicina del lavoro saranno in quiescenza.

3.2 Insegnamento di Med/44 nei corsi di laurea in Medicina e Chirurgia

Sulla base dei dati raccolti, nel 70% dei casi (23 atenei) l'insegnamento di Medicina del lavoro è inserito all'interno di un corso Integrato con altro/i insegnamento/i, mentre nel restante 30% (10 atenei) costituisce un corso a sé stante. Gli insegnamenti che risultano essere in maggior misura presenti nello stesso corso integrato con la Medicina del lavoro sono quelli di Medicina Legale (presente in 9 atenei) e di Igiene e Medicina Preventiva (presente in 6 atenei). Inoltre in 6 atenei l'insegnamento di Medicina del lavoro è presente in un corso integrato sia con l'insegnamento di Medicina Legale che con quello di Igiene e Medicina Preventiva.

Per quanto concerne il numero di crediti formativi universitari (CFU) riferibili all'insegnamento della Medicina del lavoro, nella maggior parte (64%) degli atenei in cui l'insegnamento è presente esso è compreso tra 2 e 3. Solo in due atenei (6%) sono attribuiti solo 1.5 CFU, mentre i rimanenti atenei (30%) hanno un numero di CFU uguale o superiore a 3.5, con 5 atenei (15%) che hanno un numero di CFU compreso tra 5 e 6 (Figura 1).

Le attività professionalizzanti/pratiche caratterizzanti della Medicina del lavoro sono dichiarate presenti complessivamente nel 70% degli atenei. Tali attività sono così suddivise: il 26% sono attività didattiche elettive (ADE), il 22% attività didattiche interattive (ADI), il 22% è costi-

tuito da altre attività, in cui sono ricomprese la frequenza di servizi ambulatoriali, la stesura di anamnesi lavorativa e la partecipazione all'esecuzione di esami strumentali, mentre il rimanente 30% ricomprende due o più di queste attività assieme (Figura 2).

Il *Core curriculum* (allegato 1) approvato dal Collegio dei professori ordinari di Medicina del lavoro in vista dei nuovi ordinamenti e i relativi CFU previsti dagli stessi sono stati adottati in *toto* in 8 atenei (24%), solo in parte in 17 atenei (52%), mentre non sono stati ancora adottati dai restanti 5 atenei (15%). Tre atenei non hanno fornito risposta al riguardo.

Quanto alle modalità di valutazione della didattica adottate nei diversi atenei, nella stragrande maggioranza dei casi l'esame di Medicina del lavoro non prevede prove in itinere (85%), e per quanto concerne l'esame finale, esso consiste generalmente in una prova orale (40%) o sia scritta che orale (42%) e, meno frequentemente, nella sola prova scritta (18%).

Infine, nella maggior parte degli atenei (18 su 33, pari al 55%) il numero di tesi di laurea svolte nel corso dei tre anni accademici dal 2007-2008 al 2009-2010 è stato compreso tra 6 e 10, mentre era inferiore a 6 in sei atenei e maggiore di 10 nei restanti nove atenei.

3.3 Insegnamento di Med/44 negli altri corsi di laurea

L'insegnamento di Medicina del lavoro è presente in 33 corsi di laurea triennali. In particolare, in almeno 17 atenei è risultato essere presente nei seguenti sei corsi di laurea: Fisioterapia, Infermieristica, Ostetricia, Tecniche di Laboratorio Biomedico, Tecniche di Radiologia Medica per Immagini e Radioterapia, Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro (Figura 3). Didattica riferibile al settore MED/44 è inoltre presente in 8 corsi di laurea magistrale (Odontoiatria, Psicologia, Psicologia delle Organizzazioni e dei Servizi, Scienze delle Professioni Sanitarie della Prevenzione, Scienze delle Professioni Sanitarie della Riabilitazione, Scienze delle Professioni Sanitarie Tecniche Diagnostiche, Scienze delle Professioni Sanitarie Tecniche Assistenziali, e Scienze Infermieristiche ed Ostetriche).

682

3.4 Attività cliniche svolte dalle sezioni di Medicina del lavoro

Quasi tutte le strutture svolgono attività di Sorveglianza Sanitaria per enti pubblici o aziende private (97%) e la maggior parte di esse svolge attività ambulatoriali e/o di laboratorio specialistico (66,7%), mentre una parte minoritaria delle sezioni di Medicina del lavoro dispone anche di posti letto dedicati alla diagnosi e terapia delle malattie professionali (15,2%) (Tab. II).

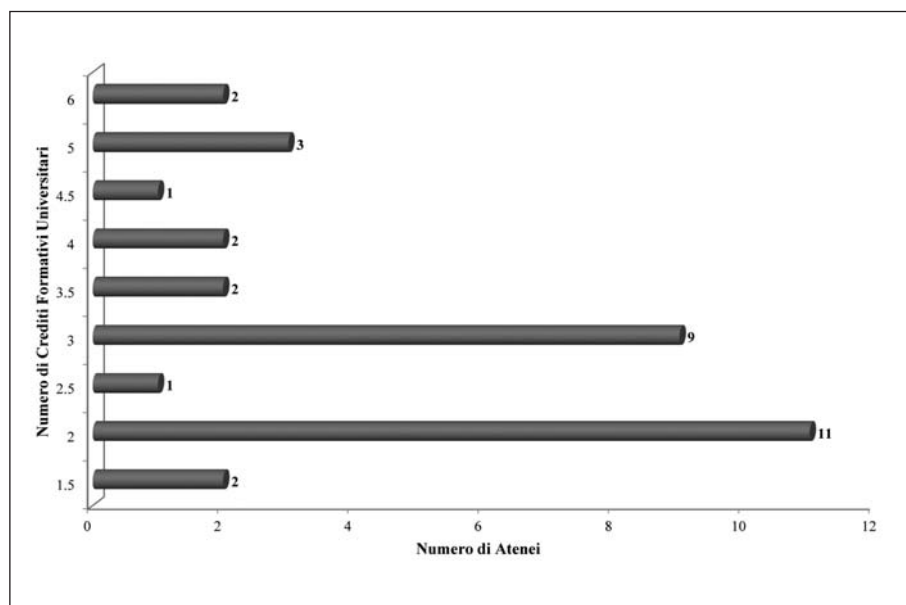


Figura 1. Crediti Formativi Universitari (CFU) assegnati all'insegnamento di Medicina del lavoro negli atenei italiani.

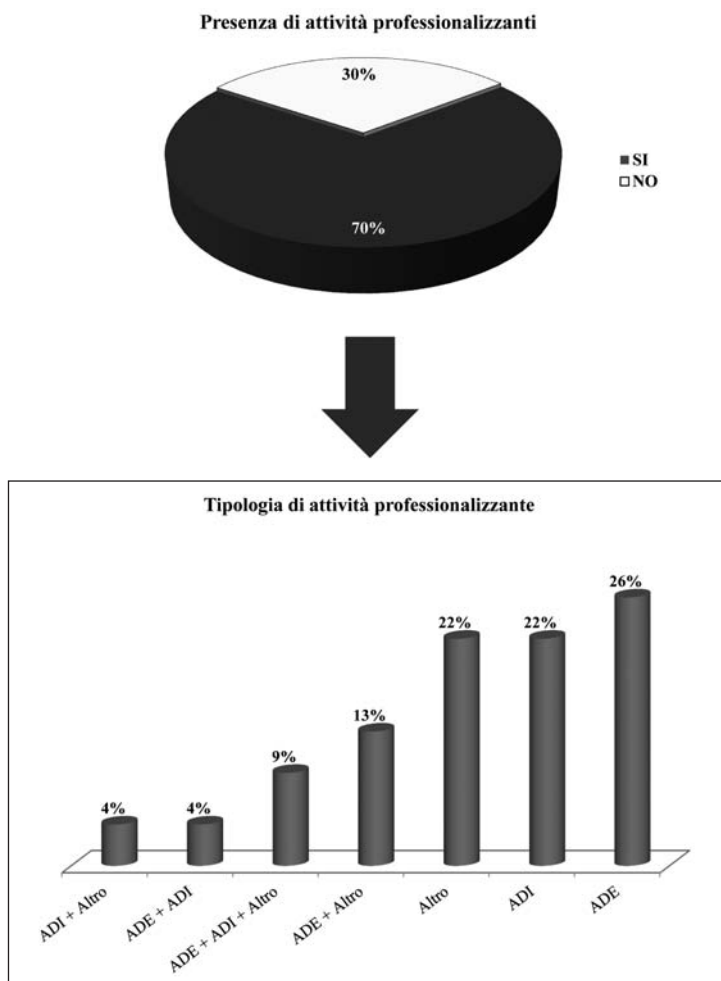


Figura 2. Attività caratterizzanti professionalizzanti dei corsi integrati di Medicina del Lavoro negli atenei italiani

4. Discussione

Una prima osservazione che emerge dai risultati del nostro studio è la presenza di personale docente, ovvero professore e/o ricercatore afferente alla disciplina in circa l'83% degli atenei italiani. Se da un lato il dato sembra confortante, soprattutto in un contesto di forte contrazione dell'università italiana, com'è quello attuale, dall'altro sottolinea il fatto che al 31.12.2011 in sette atenei, diventati nove il 1.11.2012, non vi era alcuna presenza di personale afferente al SSD MED/44, nonostante l'obbligatorietà dell'insegnamento nel corso di laurea in Medicina e Chirurgia. Inoltre, sebbene il dato numerico dimostri una presenza nel complesso abbastanza adeguata di tutte le figure universitarie, con un rapporto di circa 1 a 1 fra professori di prima o seconda fascia assieme e ricercatori, si nota tuttavia una forte disomogeneità territoriale.

Meno soddisfacente appare la presenza totale di docenti che è in netta diminuzione se confrontata con quella del 2001 in cui vi era anche un reclutamento più vivace, con un numero molto più elevato di professori straordinari e di professori associati o di ricercatori da confermare (tabella I). Questo risultato è imputabile a due fattori. In parte è la conseguenza della recente modifica normativa delle modalità di reclutamento dei docenti universitari (legge 30 dicembre 2010, n. 240), che di fatto ha congelato le ultime procedure di valutazione comparativa per il reclutamento di professori

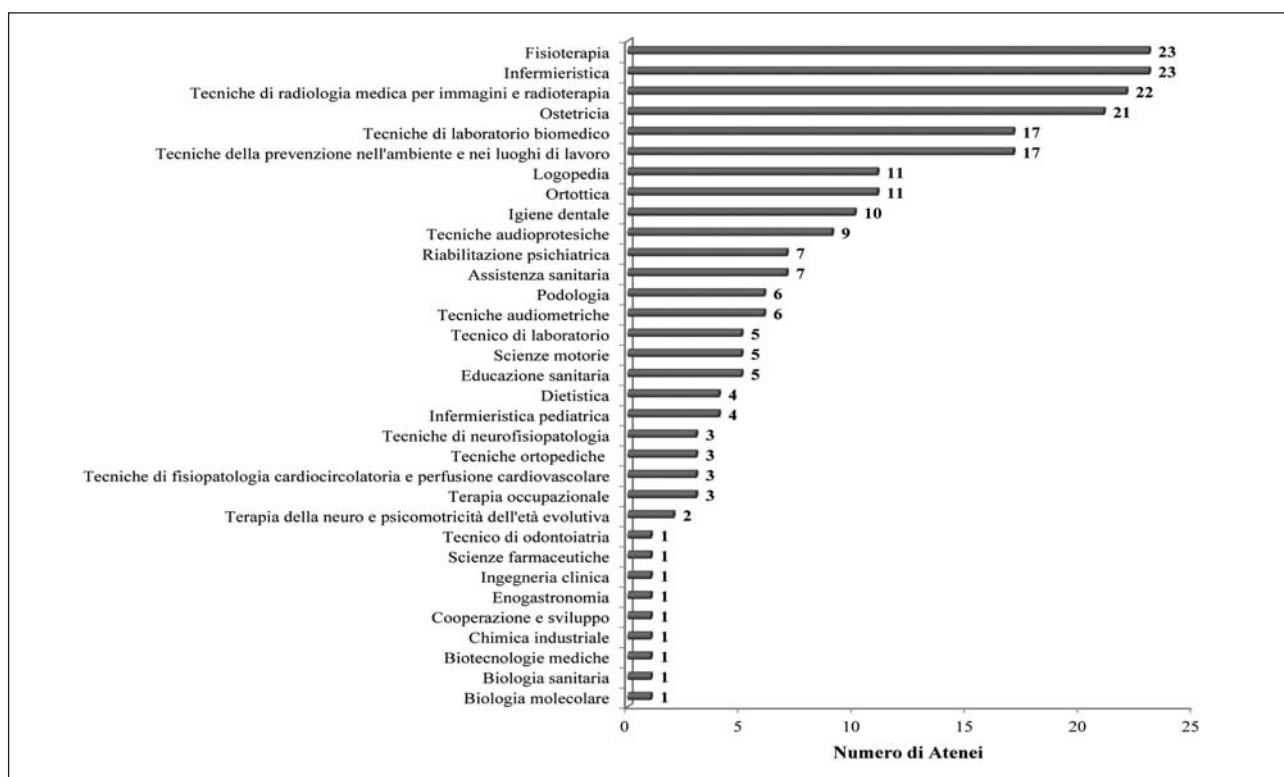


Figura 3. Corsi di laurea triennale in cui è presente l'insegnamento di Medicina del lavoro

Tabella II. Numero delle Sezioni di Medicina del lavoro che svolgono attività clinica per tipologia

	SI	NO	Non indicato
Posti-letto dedicati in reparto di degenza	5 (15,2%)	27 (81,8%)	1(3%)
Day Hospital	8 (24,3%)	24 (72,7%)	1(3%)
Ambulatorio e/o laboratorio	22 (66,7%)	4 (12,1%)	7 (21,2)
Sorveglianza Sanitaria	32 (97%)	1 (3%)	0

associati e di professori ordinari in Medicina del lavoro rispettivamente alla prima sessione del 2008 e alla seconda del 2005. Il secondo fattore è riconducibile al collocamento a riposo di diversi docenti per sopraggiunti limiti di età. Quest'ultimo fattore porterebbe, come evidenziato dalla proiezione al 2018, ad un'ulteriore, rilevante contrazione del personale docente nel caso persistessero le attuali difficoltà di reclutamento dovute anche alle ben note ristrettezze economiche. In 10 sedi, infatti, non sono presenti professori ordinari di Medicina del lavoro e la cattedra è ricoperta da professori associati, mentre in 3 sedi, in assenza sia di ordinari che di associati, la cattedra è ricoperta da ricercatori. Si auspica che la tendenza negativa si inverta, a partire dai programmi recentemente avviati dal MIUR (ad es. il cosiddetto "Programma Associati").

Per quanto riguarda il numero e la figura dei ricercatori universitari, sebbene la loro numerosità al momento rimanga costante (tabella I), la scomparsa di questo profilo, in particolare di quello a tempo indeterminato, avvenuta con la recente legge succitata, avrebbe già dovuto comportare un corrispondente aumento del reclutamento, quanto meno di ricercatori a tempo determinato. Negli ultimi venti mesi circa alla data del presente studio, invece, il numero di questi ricercatori è passato soltanto da uno a tre.

Per quanto concerne la diffusione dell'attività didattica, emerge chiaramente dai risultati come l'insegnamento di Medicina del lavoro trovi una presenza diffusa sia nei corsi di laurea, triennali e magistrali, sia nei corsi post laurea. Altrettanto interessante è il dato relativo al numero di tesi di laurea, un tradizionale indice di gradimento della disciplina presso gli studenti. Il fatto che nella maggior parte degli atenei vi siano state tra 6 e 10 tesi e in nove atenei oltre 10 tesi nel corso degli anni accademici dal 2007-08 al 2009-10 è un buon indice dell'interesse degli studenti del corso di laurea in Medicina per la Medicina del lavoro.

L'indagine infine sulle attività svolte dalle sezioni di Medicina del lavoro (Tab. II) dimostra che, sebbene il numero di sezioni in cui sono presenti posti letto dedicati sia molto limitato, rimane comunque rilevante l'attività clinica svolta in termini di servizi ambulatoriali o di laboratorio o di sorveglianza sanitaria.

Riassumendo, l'introduzione negli studi medici del sapere della Medicina del lavoro come insegnamento fondamentale è stato un evento importante da vari punti di vista. Non solo e non tanto perché ha dato maggior consistenza ad una disciplina, vogliamo ricordarlo, che ha avuto le sue origini nel nostro Paese e alla quale quest'ultimo tuttora dà a livello internazionale un contributo scientifico significativo, e non solamente di tipo storico, ma anche per l'im-

portanza che essa riveste per la formazione delle risorse umane necessarie ad assicurare una adeguata tutela della salute, dei lavoratori innanzitutto, ma anche della popolazione generale e dell'ambiente.

Un ulteriore elemento da considerare, volendo prefigurare i futuri scenari della disciplina, è l'evoluzione dei suoi contenuti professionali, culturali e scientifici in atto. La Medicina del lavoro nella sua funzione formativa rivolta agli studenti di Medicina e agli specializzandi non può non tener conto dei profondi cambiamenti che negli ultimi anni hanno caratterizzato il mondo del lavoro nel nostro Paese, anche a seguito del recepimento della normativa europea in merito alla prevenzione, alla sicurezza e alla promozione della salute nei luoghi di lavoro. L'attività degli specialisti in Medicina del lavoro, che svolgono oggi le funzioni prevalentemente di Medico Competente, si è arricchita con una più puntuale attività di valutazione del rischio e di consulenza per la prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali. La Medicina del lavoro non è più intesa soltanto come disciplina clinica ma anche come strumento di prevenzione primaria e secondaria. Di conseguenza, anche la formazione dello specialista, pur rimanendo fondamentale l'apprendimento della clinica delle malattie occupazionali e correlate con il lavoro, sta cambiando, orientandosi anche verso lo studio dell'eziologia multifattoriale delle malattie, piuttosto che esclusivamente a quello delle sue categorie clinico-diagnostiche.

Ciò detto rimane imprescindibile l'esigenza che lo specialista in Medicina del lavoro, accanto alla capacità di contribuire alla valutazione del rischio, alle attività di formazione e informazione dei lavoratori, e alla messa a punto delle misure di prevenzione e protezione nei luoghi di lavoro, mantenga un'elevata competenza clinica. Questa è necessaria per assicurare la qualità della sorveglianza sanitaria e per raggiungere gli obiettivi di prevenzione e sicurezza negli ambienti di lavoro che la stessa sorveglianza ha come finalità prioritaria (http://www.who.int/occupational_health/regions/en/oeheuroccmedicine.pdf). Un ulteriore fattore che spinge ad una seria riflessione sull'attualità e sull'importanza, per lo specialista in Medicina del lavoro, di acquisire e mantenere una elevata competenza clinica è il persistere di un numero molto elevato di denunce di malattie professionali e di infortuni sul lavoro anche mortali, nel nostro paese. Le denunce di malattie professionali sono addirittura costantemente aumentate, da 28.943 del 2007 a 46.689 del 2011 (+61,3%) e la tendenza continua oggi.

Appare infine ineludibile, che la Medicina del lavoro, proprio grazie alle sue radici cliniche, possa dare, nell'ambito della Sanità Pubblica, un contributo scientifico e

culturale significativo a ridefinire prospettive dottrinali comuni. Il Medico del lavoro può contribuire, ad esempio, attraverso una sorveglianza sanitaria “esperta” e ben condotta sui lavoratori, non solo alla prevenzione di infortuni e malattie professionali ma anche a modificare stili di vita non salubri, sia tramite il semplice *counselling*, sia partecipando a programmi di promozione della salute più complessi, in una parola svolgendo il ruolo di “consulente globale” per la tutela della salute dei lavoratori (Abbritti e coll., 2011; Apostoli e Imbriani, 2013). L’adozione di nuove aggregazioni dipartimentali, come già avvenuto in molti atenei a seguito della recente legge di riforma (legge 30 dicembre 2010, n. 240), potrebbe facilitare e rendere più concreto il raggiungimento di questo obiettivo.

5. Considerazioni conclusive

Riteniamo dunque che il quadro che emerge dal questionario, peraltro non del tutto soddisfacente in termini di presenza e consistenza della disciplina rispetto alle aspettative e ai bisogni di formazione medica, possa essere comunque un’utile base razionale per un aggiornamento dei contenuti e delle modalità didattiche in Medicina del lavoro che tenga conto del nuovo contesto in cui il medico, ma soprattutto lo specialista, si troveranno ad operare. Ci riferiamo non solo ai profondi cambiamenti nei rischi lavorativi occorsi negli ultimi anni e ai nuovi strumenti d’indagine medica e preventiva oggi disponibili, ma anche all’evoluzione della normativa nazionale ed europea in tema di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori.

Una ridefinizione dei contenuti della formazione medica, sia di base che specialistica, non potrà, infine, non tener conto anche dell’importanza della ricerca scientifica in medicina del lavoro e dei nuovi criteri di valutazione della qualità della didattica e della ricerca introdotti dalla già citata recente riforma del sistema universitario e dalle successive norme applicative. È in questo nuovo contesto,

sempre più competitivo e meritocratico, che si dovranno inserire anche i contenuti e le competenze della nuova Medicina del lavoro, unica forse tra le discipline mediche a coniugare strettamente uomo e ambiente. Solo se saprà integrare la formazione clinica con quella della prevenzione, e il rispetto del metodo scientifico (*evidence based occupational medicine*) con quello della responsabilità sociale, essa potrà vincere la sfida che i nuovi scenari del mondo del lavoro le impongono per mantenere, tra le discipline della Sanità Pubblica, il ruolo di autonomia e di prestigio che le compete.

Bibliografia

- Abbritti G, Bertazzi PA, Murgia N, Tinozzi C, Apostoli P. Formazione, aggiornamento ed accreditamento in Medicina del Lavoro: il contributo della Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale (SIMLII) nel primo decennio del 2000. *Medicina del lavoro* 2011; 102(3): 227-242.
- Apostoli P, Imbriani M. Il Medico del Lavoro, consulente globale per la tutela della salute dei lavoratori. *G Ital Med Lav Erg* 2013; 35: 5-9.
- CINECA (2013), disponibile all’indirizzo: <http://sito.cineca.it/> (consultato il 7/03/2013)
- Guilbert JJ. Obiettivi educativi. In Guilbert JJ (ed): Guida pedagogica. Roma: Armando Editore, 1981: 102-142.
- Legge 30 dicembre 2010, n. 240 su “Norme in materia di organizzazione delle università, di personale accademico e reclutamento, nonché delega al Governo per incentivare la qualità e l’efficienza del sistema universitario”, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 10 del 14 gennaio 2011 - Suppl. Ordinario n. 11.
- Manno M, Franchini I. Proposta di statuto della scuola di specializzazione in medicina del lavoro elaborata dall’AUIML. *Med Lav* 1994; 85 (3): 259-265.
- Merluzzi F, Manno M, Costa G, Colombi A. Corso integrato di Medicina del Lavoro. Proposta di programma didattico secondo il nuovo ordinamento del corso di laurea in Medicina e Chirurgia. *Med Lav* 1991; 82 (2): 173-183.
- MIUR (2011), disponibile all’indirizzo http://attiministeriali.miur.it/media/166143/tab_2010_11.pdf (consultato il 7/03/2013)
- WHO Europe 2000, disponibile all’indirizzo: http://www.who.int/occupational_health/regions/en/oeheuroccmedicine.pdf. (consultato il 5.4.2013)

ALLEGATO 1

CORE CURRICULUM PER IL SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE MED/44 - MEDICINA DEL LAVORO NELL’AMBITO DEI CORSI DI LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA

(organizzato su 35-40 ore frontali-seminari e 9-10 ore di attività pratiche a gruppi di 10-15 studenti)

A. Lezioni frontali e Seminari

1. Anamnesi lavorativa: definire i rapporti tra lavoro e stato di salute, indicare i possibili effetti non specifici dei fattori di rischio lavorativo specie per le patologie cronicodegenerative:
 - a) Anamnesi lavorativa e diagnosi eziologica in medicina del lavoro
 - b) Epidemiologia delle malattie da lavoro e lavoro correlate
 - c) Classificazione delle malattie più frequenti da agenti chimici fisici, biologici ed organizzativi del lavoro
 - d) Gli infortuni sul lavoro
2. Informazione ed educazione sui rischi occupazionali (motivare chi lavora ad attuare comportamenti prudenti e attuare norme preventive).
3. Inquadramento legislativo, la prevenzione primaria e secondaria della patologia occupazionale; fonti normative della medicina del lavoro ed obblighi del medico.
4. Principali strumenti e metodi d’analisi e di valutazione e di gestione del rischio:
 - a) Definizioni di pericolo, rischio, esposizione e suscettibilità
 - b) Valutazione e gestione del rischio:
 - Il monitoraggio ambientale

- *Il monitoraggio biologico*
 - *La sorveglianza sanitaria*
 - *I valori guida per interpretare i dati di monitoraggio ambientale: OEL, TLV, MAK*
 - *I valori guida per interpretare il monitoraggio biologico: valori di riferimento, livelli di azione, valori limite utilizzabili a livello individuale o di gruppo*
- c) *L'impiego delle principali banche dati*
5. I principi della tossicologia ambientale ed occupazionale:
- a) *Tossicocinetica: assorbimento, distribuzione, metabolismo ed escrezione*
 - b) *Tossicodinamica: i principali meccanismi d'azione*
 - c) *I concetti di dose, effetto e risposta, di relazione dose-effetto e dose-risposta:*
 - *i modelli interpretativi (deterministico, multi-fattoriale, multi-stadio)*
 - *la suscettibilità individuale e la sorveglianza sanitaria*
6. Principali fattori di rischio chimico (fonti occupazionali, ambientali ed individuali: principali quadri clinici, monitoraggio biologico, accertamenti strumentali e laboratoristici, diagnosi, prevenzione ed eventuale terapia):
- a) *metalli: piombo, mercurio, cromo, arsenico, cadmio, nichel, manganese*
 - b) *solventi organici: idrocarburi alifatici ed aromatici, idrocarburi sostituiti (clorurati, alcoli, aldeidi, chetoni, glicoli, solfuro di carbonio)*
 - c) *pesticidi*
 - d) *monossido di carbonio*
 - e) *ammine aromatiche*
7. Tumori di origine lavorativa:
- a) *epidemiologia, fattori di rischio, rapporto con l'esposizione*
 - b) *teorie patogenetiche e ruolo dei fattori occupazionali*
 - c) *diagnosi ed aspetti medico legali per i principali tumori patognomonic*
8. Principali malattie respiratorie (fattori di rischio, principali quadri clinici; accertamenti strumentali; accertamenti laboratoristici; diagnosi; prevenzione ed eventuale terapia):
- a) *irritazione acuta e cronica delle prime vie aeree e delle vie bronchiali*
 - b) *pneumoconiosi*
 - c) *asma bronchiale, alveoliti allergiche estrinseche*
 - d) *broncopneumopatie croniche ostruttive*
9. I principali fattori di rischio fisico (fonti occupazionali, ambientali ed individuali; quadri clinici di rilievo; accertamenti strumentali; diagnosi; prevenzione):
- a) *rumore*
 - b) *alte e basse temperature*
 - c) *radiazioni ionizzanti e non ionizzanti*
 - d) *vibrazioni*
 - e) *baropatie*
 - f) *rischi occupazionali nell'impiego di apparecchiature con VDT*
10. Inquinamento indoor e outdoor:
- a) *Lavoro d'ufficio*
 - b) *Fumo di tabacco*
 - c) *Mezzi di trasporto e inquinamento da traffico*
11. Dermopatie lavorative irritative ed allergiche: fattori di rischio lavorativo, ambientale, domestico; accertamenti laboratoristici; diagnosi, prevenzione e eventuale terapia.
12. Fattori di rischio correlati all'organizzazione del lavoro ed alla postazione di lavoro:
- a) *Stress*
 - b) *Lavoro a turni e notturno*
 - c) *Fattori ergonomici (da postura e movimenti ripetuti, movimentazione di carichi)*
- È opportuno inoltre riservare 1-2 CFU (aggiuntivi o sostitutivi) per argomenti di interesse locale o di particolare specializzazione della singola sede.
- B. Attività professionalizzanti**
(svolte da tutor universitari in base alle opportunità disponibili nelle singole sedi)
- Livello 1** (aver assistito almeno una volta: gruppi di 10-15 studenti; discussione)
Visita o visione di filmati a piccoli gruppi di una realtà produttiva industriale e di una di lavoro di ufficio con illustrazione delle modalità di valutazione dei rischi chimici, fisici ed organizzativi per salute e sicurezza.
- Livello 2** (aver fatto almeno una volta)
Valutare la documentazione sanitaria individuale con particolare attenzione a:
- *Analisi dei rischi*
 - *Interpretazione dei dati del monitoraggio ambientale, biologico, delle analisi ergonomiche e dei fattori organizzativi*
 - *Dati clinici e strumentali*
 - *Redazione di documenti previsti dalla legge (vedi anche medicina legale)*
- Livello 3** (saper fare in modo autonomo ed automatico)
Anamnesi dei rischi lavorativi con particolare attenzione a quelli territorialmente rilevanti.

Lidia Caporossi¹, Bruno Papaleo¹, Silvia Capanna¹, Sara Calicchia¹, Laura Marcellini¹, Mariangela De Rosa¹, Paola Castellano²

Rischio chimico nei laboratori: confronto tra diversi approcci alla valutazione

¹ INAIL, Dipartimento di Medicina, Epidemiologia e Igiene del Lavoro e Ambientale Laboratorio di Sorveglianza Sanitaria e Promozione della Salute, Monteporzio Catone (RM)

² INAIL, Unità Operativa Territoriale Aosta, Aosta (AO)

RIASSUNTO. Lo studio è stato finalizzato al confronto tra i diversi approcci utilizzabili per la valutazione del rischio chimico, anche in relazione alla percezione del rischio degli operatori, nei laboratori di ricerca di un IRCCS romano. Sono state raccolte le informazioni riguardanti gli agenti chimici e sono stati applicati tre modelli algoritmici proposti per la valutazione del rischio chimico: "Movarisch", "Inforisk", "Archimede". Sono stati condotti un monitoraggio ambientale e un monitoraggio biologico per i prodotti ritenuti di maggiore impiego/interesse. Si è proposta la valutazione dei rischi per la salute associati alla multi-esposizione seguendo le indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. È stata valutata la percezione del rischio. L'elaborazione algoritmica, in molti casi, ha proposto rischi superiori ad "irrilevante per la salute", seppure, nel confronto con i dati ambientali queste situazioni di rischio non sono state evidenziate: i valori delle concentrazioni di inquinanti aerodispersi sono risultate inferiori ai valori limite. I risultati del monitoraggio biologico confermano queste osservazioni. L'indagine sulla multiesposizione ha mostrato in alcuni casi la possibilità di danno cumulativo a specifici organi bersaglio, nonostante i volumi e tempi di utilizzo riducano il rischio a livelli più contenuti. Lo studio di percezione del rischio ha mostrato complessivamente una omogeneità di percezione, comunemente corretta, degli operatori rispetto alle sostanze manipolate.

Parole chiave: rischio chimico, multi esposizione, basse dosi.

ABSTRACT. *DIFFERENT APPROACHES FOR CHEMICAL RISK ASSESSMENT IN LABORATORIES. The aim of this study was to compare the different approaches used for chemical risk assessment, in relation to the perception of risk for operators, in some research laboratories of a hospital in Rome. All information regarding the chemicals used for the application of three algorithmic models for chemical risk assessment ("Movarisch", "Inforisk", "Archimede") were collected. An environmental and biological monitoring and a study on the combined exposure to multiple chemicals using the World Health Organization proposed steps were carried out. A questionnaire was prepared for the identification of risk perception. An estimation of chemical risk with algorithms was compared with data from monitoring: findings showed that estimated risk was higher than those identified with airborne or urine concentrations, always under their limit values. The study of multiple exposure showed a possible cumulative risk, in some cases, but the conditions of use (volume and time) often bring to a reduced one. The perception of risk attributed to the monitored hazardous substances showed a correct perception in all laboratories and for all workers, with regard to the substances manipulated.*

Key words: chemical risk, multiple exposure, low doses.

Introduzione

La valutazione dei rischi da agenti chimici può diventare particolarmente problematica in caso di esposizioni molto variabili ad agenti chimici diversi, come si può verificare nell'ambito dell'attività di un laboratorio di ricerca, sia per il numero degli agenti chimici presenti e sia per le particolari modalità di esposizione dei lavoratori che, spesso, utilizzano le sostanze solo per brevi periodi di tempo.

L'impiego di sostanze chimiche nei laboratori di ricerca coinvolge figure professionali diverse, da personale con alta preparazione specifica a dottorandi, laureandi e tirocinanti, date le funzioni didattiche e di formazione di queste strutture. Tutte le figure indicate necessitano di preparazione anche rispetto alle norme di sicurezza, resta quindi essenziale l'azione di formazione e soprattutto di prevenzione dei rischi (1, 2).

Gli effetti sulla salute, che possono realizzarsi a seguito di eventi espositivi, sono i più diversi, fortemente condizionati dal tipo di agente chimico con cui si viene in contatto e dalle condizioni di esposizione che si realizzano (3, 4, 5, 6, 7); la peculiarità dell'utilizzo di sostanze e preparati chimici in questo contesto lavorativo consiste nella manipolazione, da parte dell'operatore, di volumi comunemente ridotti di sostanze pericolose, spesso adoperate in miscela, che comportano esposizioni ad agenti multipli, seppur a basse dosi (8). Questa complessità richiede l'attenta organizzazione delle misure di prevenzione e gestione del rischio chimico, la definizione e adozione di misure specifiche di prevenzione e protezione oltre che una formazione ed informazione puntuale di tutto il personale coinvolto (9, 10, 11).

Lo studio dei rischi associati alla esposizione a più prodotti chimici richiede indagini complesse, poiché non sono disponibili procedure già definite che siano in grado di garantire una valutazione efficace. In quest'ottica l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) (12) ha sollecitato indagini per identificare delle modalità condivise per la valutazione della multi-esposizione a sostanze chimiche, in diversi campi.

Gli effetti sulla salute, sia locali che sistematici, dovuti alla presenza di agenti chimici nei laboratori di ricerca, sono oggetto di studio da parte della medicina del lavoro da tempo: si considerano potenziali effetti sul sistema ner-

voso centrale e periferico (13), particolarmente per esposizioni a solventi organici tossici, eventuali interferenze con il sistema riproduttivo a carico del personale femminile (14, 15, 16, 17) e considerazioni riguardo effetti neoplastici per alcuni composti (18, 19, 20).

Ciononostante la particolarità delle basse dosi fa sì che gli effetti sulla salute degli operatori siano spesso difficilmente quantificabili, come anche l'individuazione di una relazione dose/risposta e, pertanto, l'identificazione dei livelli di esposizione al di sotto dei quali il rischio sia minimo o assente diventa molto complessa.

L'approccio alla valutazione del rischio chimico può seguire diverse strade. La legge indica chiaramente l'applicazione dei monitoraggi (ambientale e biologico) (21, 22, 23) qualora non possano essere adottati "altri mezzi" (24, 25, 26) che possano garantire il raggiungimento dell'adeguato livello di sicurezza.

Obiettivo del presente studio è stato quello di caratterizzare il rischio chimico in alcuni laboratori di ricerca adottando contemporaneamente tre approcci, per ottenere dei dati espositivi quanto più possibile attendibili e poter eseguire un confronto dei risultati al fine di valutarne l'applicabilità e l'accuratezza. È stata inoltre utilizzata la procedura proposta dall'OMS per valutare i rischi legati alla multi-esposizione per gruppi omogenei di lavoratori. Si è quantificata la percezione del rischio per completare il quadro legato alla consapevolezza degli addetti ai laboratori riguardo i potenziali rischi chimici cui potrebbero essere esposti ed è stata confrontata con le reali situazioni espositive, per valutare eventuali lacune informative e formative.

Infine i risultati sono stati posti in correlazione con le analisi ematologiche eseguite sui lavoratori.

Materiali e metodi

Indagine Preliminare. Il progetto ha previsto l'esecuzione dell'indagine all'interno dei laboratori di ricerca di un IRCCS di Roma. I laboratori di ricerca monitorati sono stati:

- a. Allergologia e Immunologia (LAI);
- b. Biologia molecolare e cellulare (LBMC);
- c. Oncologia Molecolare (LOM);
- d. Istopatologia (LIST);
- e. Patologia Vascolare (LPV);
- f. Ingegneria Tissutale e Fisiopatologia Cutanea (LITFC).

Lo studio è stato condotto su un campione di 62 soggetti, distribuiti in 6 laboratori (LOM, LAI, LIST, LITFC, LBMC, LPV). In particolare si rilevano 16 soggetti in LOM, 4 in LAI, 9 in LIST, 2 in LITFC, 11 in LBMC e 20 in LPV. Nello specifico il campione è costituito da 15 uomini e 47 donne con un'età media di 36,95 anni in un range 25-54 anni.

La prima fase dello studio ha visto la raccolta, di concerto con il Servizio di Prevenzione Protezione della struttura sanitaria e dei responsabili di ciascun laboratorio, delle informazioni necessarie per orientare le diverse analisi di rischio; attraverso un questionario appositamente strutturato sono state elencate le sostanze ed i preparati utilizzati nei diversi locali, le quantità/volumi utilizzati, la fre-

quenza e le diverse modalità di utilizzo, le caratteristiche di pericolosità. Sono state raccolte le procedure analitiche e sperimentali condotte nei diversi laboratori, associando a ciascuna stanza il relativo personale. I dati raccolti vengono illustrati in tabella I.

Si è quindi realizzata:

1. la valutazione di un rischio stimato attraverso l'applicazione di algoritmi;
2. la valutazione della potenziale contaminazione ambientale attraverso la realizzazione di un monitoraggio ambientale;
3. la valutazione dell'eventuale esposizione personale attraverso l'esecuzione del monitoraggio biologico;
4. lo studio dei risultati delle analisi del sangue dei lavoratori coinvolti;
5. lo studio di percezione del rischio attraverso la somministrazione dell'apposito questionario.

Il rischio "stimato". Per l'identificazione di un rischio "stimato" sono stati utilizzati 3 algoritmi, proposti commercialmente su supporto informatico: il software "MoVaRisCh" (proposto dalle Regioni Toscana, Emilia Romagna e Lombardia) nella versione del 2007, ultima disponibile attualmente al pubblico, il software "ArCHIMede" (F. D'Orsi, G. Guerriero, E. Pietrantonio, EPC-Libri 2008) e il software Inforisk (proposto dalla regione Piemonte).

Il MoVaRisCh è un prodotto informatico pensato e realizzato dopo l'emanazione del D.Lgs 25/02, in cui il rischio chimico viene definito "moderato" o "non moderato" (terminologia sostituita dal D.Lgs 81/08 e s.m.i. (27), da "irrelevante per la salute") che orienta la sua elaborazione esclusivamente ai rischi per la salute. Tale algoritmo presenta una struttura elaborativa a matrici e richiede l'inserimento di una serie di parametri legati alla sostanza (pericolosità, etichettatura, proprietà chimico-fisiche) ed alle condizioni di manipolazione (tipologia di controllo, tipologia d'uso, livello di contatto cutaneo, quantità in uso, distanza degli esposti, tempo di esposizione).

Il Software Archimede presenta una elaborazione sia per i rischi per la salute che per la sicurezza ma nel presente studio, al fine di consentire un utile confronto tra le diverse elaborazioni algoritmiche, si sono considerati i risultati ottenuti esclusivamente dalla elaborazione dei rischi per la salute; la struttura algoritmica è, in larga parte, dichiaratamente, simile al MovarisCh con una sequenza matriciale che porta all'elaborazione del valore di rischio finale ed i parametri richiesti sono confrontabili con quelli del MovarisCh.

Inforisk è un metodo ad indice che, essendo stato proposto ben prima dell'emanazione del D.Lgs 81/08, richiede la trasposizione della terminologia finale di classificazione del rischio (indicata anche dagli autori) di basso pari a "irrelevante per la salute" mentre qualunque altro livello (modesto, medio,...) rientra nel "non irrilevante". È un algoritmo orientato ancora una volta all'esclusiva elaborazione dei rischi per la salute in cui il percorso del rischio stimato non è necessariamente l'unico percorribile (si propone, infatti, come strumento di valutazione del rischio anche nel caso di monitoraggi ambientali o biologici). I parametri richiesti per una sua applicazione sono le-

Tabella I. Descrizione sintetica degli ambienti studiati, metodiche eseguite e sostanze utilizzate

Laboratorio	Stanza	Attività svolte	Agenti chimici	Volimi usati (L)*	Durata di utilizzo quotidiana (min)
Oncologia Molecolare (LOM)	1-7 addetti	Allestimento colture cellulari Manipolazione e isolamento cellule Trattamento fissativo cellule con paraformaldeide Allestimento saggi biologici su campioni cellulari Separazione di sottospecie cellulari mediante anticorpi specifici con biglie magnetiche Lisi cellulare ed estrazione RNA	Alcol metilico	0.25	30
			2-mercaptoetanolo	0.02	25
			Acido acetico	0.07	60
			Alcol isopropilico	0.02	35
			Xilene	0.12	20
			Formaldeide	0.01	25
			EDTA	0.02	35
			Paraformaldeide	0.05	25
			Triton-x	1.00	35
	3-7 addetti	Utilizzo della bilancia Lisi cellulare per estrazione DNA/RNA Allestimento elettroforesi Allestimento reazioni di modificazione enzimatica e chimica degli acidi nucleici in vitro Allestimento colture batteriche Allestimento di preparazioni immunostochimiche e immunofluorescenti Preparazione soluzioni	Alcol metilico	0.05	30
			Alcol butilico	0.50	30
			2-mercaptoetanolo	0.03	25
			Acrilamide	0.01	20
			Acetonitrile	0.20	15
			Alcol isopropilico	0.02	35
			Fenolo	0.01	15
			Xilene	0.16	20
			Formaldeide	0.01	25
			EDTA	0.05	35
	4-7 addetti	Lisi cellulare ed estrazione di proteine cellulari Elettroforesi Trasferimento di gel su membrana Reazioni di immunoprecipitazione Reazioni di immunoblot Estrazione DNA plasmidico con kit di cromatografia Reazioni enzimatiche in vitro PCR di DNA/cDNA e Real Time PCR Preparazioni e colorazioni istochimiche Reazioni di ibridizzazione con sonde fluorescenti	Triton-x	1.00	35
			Acetone	0.05	15
Alcol metilico			0.25	90	
2-mercaptoetanolo			0.03	15	
Acetonitrile			0.20	15	
Alcol isopropilico			0.02	10	
Xilene			0.16	20	
EDTA			0.03	10	
Triton-x			1.00	35	
NAF-2 addetti	Sequenziamento semiautomatico di DNA Purificazione, ibridazione, lavaggio, colorazione e rilevamento di sonde	Acetone	0.05	15	
		Acido acetico	0.07	60	
20-8 addetti	Colture cellulari, isolamento leucociti mononucleati da sangue periferico umano, trattamento farmacologico di colture cellulari	2-mercaptoetanolo	0.01	3	
		Alcol metilico	2.50	5	
21-8 addetti	Tecniche di biologia molecolare e biochimica	Formamide	0.30	20	
		Alcol metilico	6.00	60	
Immunologia e Allergologia (LAI)	6-6 addetti Manipolazione di acidi nucleici e proteine Colture cellulari e manipolazione di campioni biologici	Alcol metilico	0.10	30	
		Alcol isopropilico	0.02	10	
		Xilene	0.60	20	
7-6 addetti	Manipolazione di acidi nucleici e proteine Colture cellulari e manipolazione di campioni biologici	Alcol metilico	0.10	30	
		Isopentano	0.10	10	
		Xilene	1.00	480	
Istologia (LIST)	11-2 addetti Colorazioni istochimiche, preparazione di gel per corse elettroforetiche Preparazione campioni citologici	Isopentano	0.10	30	
		Xilene	16.00	480	
		Formaldeide	1.50	180	
Biologia molecolare e Cellulare (LBMC)	24-4 addetti	Colture cellulari, Aliquotazione sieri, trafezioni, isolamento leucociti da sangue periferico	Formaldeide	0.02	30
			Alcol metilico	0.20	30
	10-7 addetti	Estrazione DNA/RNA/proteine Elettroforesi per DNA/RNA/proteine Immunoistochimica Colture batteriche Inclusione a fresco in paraffina e/o in formalina	Alcol isoamilico	0.02	30
			Cloroformio	0.02	60
			Alcol isopropilico	0.02	30
			Formamide	0.10	60
			Formaldeide	0.10	30
			Xilene	0.40	35
			Alcol metilico	0.20	30
	22-8 addetti	Estrazione DNA/RNA/proteine Elettroforesi per DNA/RNA/proteine Immunoistochimica Colture batteriche Inclusione a fresco in paraffina e/o in formalina	Alcol isoamilico	0.02	180
			Cloroformio	0.02	60
			Alcol isopropilico	0.02	30
			Formaldeide	0.10	30
			Xilene	0.40	60
			Alcol isopropilico	0.10	10
23-1 addetto	Mantenimento colture linee cellulari umane classe di rischio 1 Allestimento e mantenimento colture cellulari primarie umane da campioni biotipici di cure ottenuti da pazienti con patologie ereditarie	Acetone	0.10	10	
		Formaldeide	0.02	10	
		Formaldeide	0.02	10	

(segue)

Tabella I. (segue)

Laboratorio	Stanza	Attività svolte	Agenti chimici	Volumi usati (L)*	Durata di utilizzo quotidiana (min)
Ingegneria Tissutale e Fisiopatologia cutanea (LITFC)	5- 3 addetti	Separazione e analisi lisati proteici Estrazione RNA Colture cellulari	Alcol metilico	0.30	20
			Acido acetico glaciale	0.10	15
			Fenolo	0.02	120
			Etere etilico	0.05	5
	19- 8 addetti	Misurazione sotto cappa delle diverse sostanze chimiche in uso nei diversi laboratori	Alcol metilico	0.50	5
			2-mercaptoetanolo	0.01	120
			Acido perclorico	0.30	5
			Xilene	0.70	60
		Formaldeide	0.32	30	
Patologia vascolare (LPV)	2- 18 addetti	Colture cellulari; amplificazione di Adenovirus	Ipoclorito di sodio <6%	0.10	180
	A- 10 addetti	Biologia Molecolare, Biochimica, elettroforesi di DNA e proteine, Amplificazione di DNA e PCR, Purificazione DNA plasmidico da batteri, Estrazione RNA da tessuto e da cellule	Alcol metilico	0.20	30
			Alcol isopropilico	0.02	20
			Cloroformio	0.01	40
			Fenolo	0.01	180
			Formaldeide (37%)	0.01	3
			Formamide	0.05	3
	B- 6 addetti	Elettroforesi, EUSA, Western blot, preparazione DNA e batteri; istochimica, immunofluorescenza	Alcol metilico	0.20	90
			Alcol isopropilico	0.20	30
			Formaldeide (4%)	0.02	2
	C- 9 addetti	Colture cellulari; Western blot, preparazione DNA e batteri; istochimica, immunofluorescenza	Alcol metilico	0.20	4
			Alcol isopropilico (15%)	0.50	10
			Alcol isopropilico	0.06	2
	E- 12 addetti	Tecniche istologiche; inclusione in paraffina, colorazioni sotto cappa chimica; immunoistochimica	Alcol metilico	0.05	10
			Alcol isopropilico	0.05	10
			Cloroformio	0.01	90
			Fenolo	0.01	90
			Xilene	0.25	6
			Trizol	0.02	30
			Paraformaldeide (4%)	1.00	60
F- 9 addetti	Western blotting, Elettroforesi su agarosio e su acrilamide, Estrazione di DNA, RNA proteine, PCR, Taglio con microtomo, Immunoistochimica Immunocitochimica	Alcol metilico	0.40	90	
		Formaldeide	0.01	5	

* vengono riportati solo i composti utilizzati al di sopra dei 0.01 L

gati alla sostanza (proprietà pericolose, proprietà chimico/fisiche, presenza di valori limite di esposizione) e alle condizioni di manipolazione (livello/gravità, tipo e durata dell'esposizione, quantità). Inoltre, documenta anche gli effetti delle misure preventive e protettive già adottate o le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Monitoraggio ambientale e personale. Dallo studio preliminare condotto le sostanze impiegate in volumi maggiori e di pericolosità più evidente sono risultate: l'alcol metilico, gli xileni e la formaldeide. Si è, pertanto, proceduto ad effettuare dei campionamenti ambientali nei laboratori e nel corridoio di raccordo dei diversi laboratori. Lo scopo principale dell'indagine è stato quello di una caratterizzazione qualitativa e quantitativa delle sostanze aerodisperse nei laboratori in relazione a quelle oggetto del monitoraggio. Al fine di avere un dato più rappresentativo possibile, i campionamenti sono stati effettuati a fine ed inizio settimana negli stessi locali.

Pompe di aspirazione SKC sono state utilizzate sia come campionatori ambientali (collocate su treppiedi oppure su ripiani in postazioni rappresentative ai fini di una valutazione dell'esposizione inalatoria), sia per quanto ri-

guarda il monitoraggio degli xileni e della formaldeide in alcuni casi, come campionatori personali, posizionandoli in quest'ultimo caso, all'altezza delle vie respiratorie dell'operatore. Per quanto riguarda i campionamenti della formaldeide sono stati utilizzati, in alcuni casi, anche campionatori passivi a diffusione radiale (Radiello).

I campionamenti, sono stati effettuati durante le attività svolte dal personale di laboratorio, ricorrendo, a seconda delle sostanze monitorate, a diverse metodologie di campionamento del NIOSH di seguito riportate:

- I) metodo NIOSH 1501 (28) per i monitoraggi ambientali relativi agli xileni (fiala di campionamento in carbone, flusso 0,1 L/min): analisi effettuate in GC-MS previa estrazione chimica dei campioni con solfuro di carbonio;
- II) metodo NIOSH 2000 (29) per i monitoraggi ambientali relativi al metanolo (fiala in gel di silice, flusso 0,1 L/min); analisi effettuate in GC-FID previa estrazione delle fiale con una miscela di acqua/isopropanolo;
- III) metodo NIOSH 2016 (30) per i monitoraggi ambientali relativi alla formaldeide (fiala in gel di silice funzionalizzata con 2,4-DNPH, flusso di 1,5 L/min); analisi effettuate in HPLC-UV previa estrazione delle fiale con acetonitrile.

Monitoraggio biologico. Si è realizzato un monitoraggio biologico orientato alla valutazione della potenziale esposizione a xileni, poiché presenti in volumi consistenti e con caratteristiche di pericolosità definite.

Al fine di ottenere una maggiore significatività del dato raccolto, per ciascun lavoratore si è realizzato un doppio campionamento. Complessivamente si sono raccolti campioni di urina a fine turno lavorativo, ad inizio e fine settimana.

Per il personale del Servizio di Istopatologia la tempistica di campionamento è stata variata a causa della specificità del laboratorio in considerazione, della variabilità degli orari lavorativi del personale e delle turnazioni. Per ciascun lavoratore si è deciso, pertanto, di campionare al termine di un turno breve di 6 ore (circa verso le 14.00) ed al termine di un turno lungo di otto ore (circa attorno alle 18.30) cercando di scegliere le giornate più vicine ad inizio e fine settimana.

La raccolta di urina, in appositi contenitori, è stata completata con un porzionamento dei campioni a temperatura controllata al fine di abbattere l'evaporazione dei composti volatili, e la successiva conservazione a -20°C prima dell'analisi.

I campioni di urina sono stati analizzati in HPLC con rilevatore a serie di diodi (DAD), sono stati dosati gli acidi metil-ippurici urinari (AMI) (2-metilippurico, 3-metilippurico e 4-metilippurico) quali indicatori biologici di esposizione a o-m-p xilene. È stata impostata la separazione cromatografica dei tre metaboliti sfruttando la capacità complessate della β -ciclodestrina, con metodica precedentemente pubblicata (31).

Indagine sui rischi legati alla multi esposizione. Per valutare se, e in quale misura, l'esposizione a più sostanze contemporaneamente potesse rappresentare un rischio per il lavoratore sono stati utilizzati i seguenti step:

1. raggruppamento dei lavoratori in base alle attività condotte e alle sostanze manipolate;
2. studio delle tempistiche di utilizzo dei diversi prodotti per valutare in quale arco di tempo, giornalmente, vengono utilizzate e quindi considerare le reali condizioni di possibile multi esposizione;
3. considerazioni in merito alla pericolosità delle singole sostanze, con riguardo agli organi bersaglio comuni, a simili effetti biologici, alle caratteristiche di tossico-cinetica e tossico-dinamica; queste indagini sono essenziali per comprendere se realmente possano sussistere situazioni in cui gli agenti chimici concorrono a produrre degli effetti sulla salute con effetto sinergico;
4. valutazione di eventuali valori limite di esposizione, se identificati, per le singole sostanze rispetto ai dati espositivi, se disponibili, per avere una eventuale indicazione semiquantitativa del rischio;
5. come "indicatore" della potenziale esposizione, in termini di magnitudo è stato preso in considerazione anche il valore di volume impiegato e del tempo reale di esposizione.

Studio di percezione del rischio. La percezione del rischio può essere definita come l'insieme dei giudizi che le

persone esprimono quando sono chiamate a caratterizzare e valutare le sostanze o le attività pericolose, o i sistemi tecnologici che possono avere effetti sulla salute e sull'ambiente, o meglio la consapevolezza che si stia verificando un effetto negativo per l'influenza di fattori esterni. La conoscenza della percezione del rischio è un aspetto cruciale del processo di progettazione della comunicazione del rischio stesso e quindi della prevenzione. Gli esperti tendono a formulare il loro giudizio riguardo ai rischi attribuendo gradi di probabilità ad espressioni quantitative delle conseguenze (es. la mortalità, patologie gravi, ...), comunemente invece si tende a dare peso maggiore agli aspetti qualitativi di queste (es. le possibili vittime più deboli come i bambini) oppure al grado di familiarità che la persona ha con il pericolo in questione. È importante la conoscenza di tali dinamiche e di questo tipo di percezioni poiché potrebbe ridurre il peso attribuito alla determinazione del grado di rischio e all'accettabilità degli effetti. È stato, pertanto, messo a punto il questionario di percezione del rischio con specifico riguardo ai prodotti identificati come maggiormente preoccupanti, ma con uno spazio appositamente disponibile per l'inserimento di nuove considerazioni e sostanze.

Nel raccogliere le informazioni sulla percezione del rischio l'approccio è stato sia di tipo qualitativo che quantitativo. Nel primo caso agli intervistati si è chiesto di descrivere cosa interpretassero come pericoloso e come si comportassero nei confronti del rischio stesso. Nell'approccio quantitativo si sono utilizzate misure del rischio dirette o indirette. Nelle dirette, agli intervistati è stato richiesto di ordinare i rischi su scale preordinate per fornire dati quantitativi che potessero essere misurati statisticamente. Nelle misurazioni indirette i rischi sono stati valutati secondo la loro somiglianza. Nelle misurazioni dirette si è richiesto di classificare i rischi secondo una serie di caratteristiche diverse:

- caratteristica del danno: paura, conseguenze immediate o dilazionate, osservabilità;
- caratteristiche della fonte di rischio: tipo di prodotto o attività, benefici della fonte, allocazione dei rischi e dei benefici;
- caratteristiche dell'evento: probabilità, estensione e scala del danno, potenziale catastrofico dell'evento;
- caratteristiche della gestione del rischio: conoscenza scientifica del rischio, controllabilità della fonte;
- caratteristiche dei soggetti coinvolti: esposizione personale, conoscenza e familiarità del rischio, volontarietà dell'esposizione, impatto del rischio sulle generazioni future.

Esistono tre tipologie principali di elementi che sono stati considerati sulla percezione del rischio:

- a) informazioni centrate sulla fonte: che prendono in considerazione il tipo di rischio da cui si è preoccupati, considerando la classificazione dei rischi;
- b) informazioni centrate sulle persone: cioè il significato soggettivo che viene attribuito ai rischi;
- c) informazioni finalizzate all'intervento: cioè vengono prese in considerazione quali miglioramenti nella gestione del rischio vengono maggiormente apprezzati e ritenuti utili.

Esami ematologici. Per completare il quadro informativo sui soggetti studiati sono stati raccolti i risultati degli esami ematologici (azotemia, glicemia, creatininemia, AST, ASL, bilirubina totale, bilirubina diretta e indiretta, protidemia totale, colinesterasi, emocromo) allo scopo di eseguire poi uno studio di correlazione tra i valori di funzionalità d'organo con gli altri risultati legati all'esposizione ad agenti chimici.

Elaborazione statistica. Le analisi statistiche e gli studi di correlazione sono stati eseguiti con il software SPSS 15.0.

Risultati

Elaborazione algoritmica

I risultati elaborati dagli algoritmi vengono mostrati nella figura 1. Complessivamente si può osservare una coincidenza dei risultati per le due elaborazioni con Movarisich ed Archimede, legate, con tutta probabilità, alla stessa elaborazione matriciale. Dal confronto tra questa ed il rischio stimato da Inforisk si trova, invece, una non corrispondenza di situazioni: nel 78.3% dei casi Movarisich ed Archimede indicano delle condizioni di rischio al di sopra dell'irrelevante per la salute, e quindi la necessità di adottare misure specifiche di prevenzione e protezione, come richiesto dalla norma; questa stessa situazione si ritrova soltanto nel 37.7% dei risultati di elaborazione di Inforisk. Quindi si evidenzia in generale come i primi due software abbiano un approccio più cautelativo, ed inoltre il fattore di Pericolo (P), che deriva dalle caratteristiche di pericolosità delle sostanze ha un peso notevole nel calcolo finale del rischio ($R=P \times E$; dove E rappresenta il livello espositivo) per cui sostanze etichet-

tate come pericolose tendono ad avere valori di rischio elevato. In Inforisk il parametro di gravità (ottenuto dalle caratteristiche di pericolosità) è solo uno dei tre che concorrono alla definizione del rischio, per cui il peso associato all'interno dell'elaborazione è equivalente agli altri parametri.

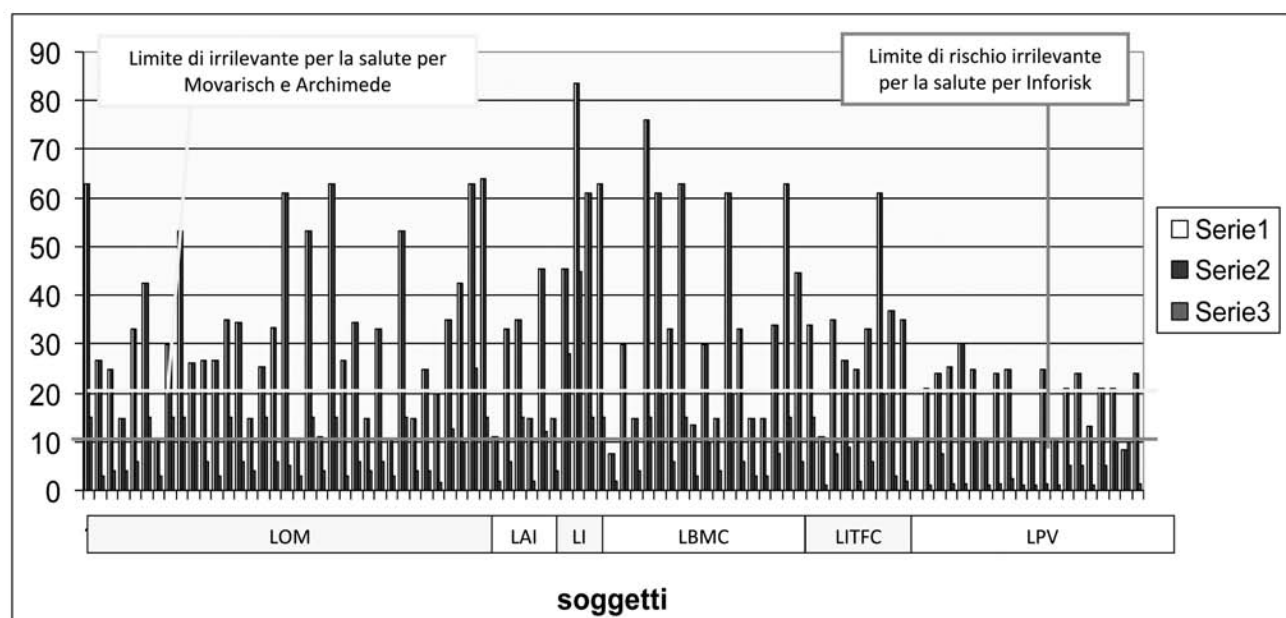
Monitoraggio ambientale e biologico

Nella tabella II vengono riportati i risultati ottenuti dalle analisi relativamente alle determinazioni delle concentrazioni ambientali e personali rilevate per xileni, metanolo e formaldeide.

Per quanto riguarda il confronto dei valori di concentrazione ottenuti per le varie sostanze, con i limiti di esposizione, deve essere sottolineato che il valore limite deve necessariamente essere ricercato, in prima istanza, nelle disposizioni normative (Allegato XLIII e Allegato XXXVIII del D.Lgs 81/08 e s.m.i.) e, soltanto quando esso non compare in queste liste, si ricorre a quelle dei TLV dell'ACGIH (32).

Per quanto attiene ai valori limite di esposizione professionale degli xileni (somma degli isomeri o-, m-, p) riportati nell'Allegato XXXVIII del D.Lgs 81/08 e s.m.i., questi risultano pari a 221 mg/m³ (50 ppm) sulle 8 ore e 442 mg/m³ (100 ppm) per esposizioni a breve termine sui 15 minuti e per il metanolo pari a 260 mg/m³ (200 ppm) sulle 8 ore. I valori ottenuti, pertanto, dai monitoraggi ambientali effettuati per gli xileni, la formaldeide e per il metanolo e da quelli personali (formaldeide e xileni), risultano nettamente inferiori ai valori limite di esposizione.

Per quanto concerne la formaldeide, poiché il D.Lgs 81/08 e s.m.i. non ne riporta il valore limite di esposizione, i risultati ottenuti sono stati confrontati con i valori presenti nelle liste della ACGIH per le esposizioni sui 15



LIST= laboratorio di istopatologia
 LOM= laboratorio di oncologia molecolare
 LBMC= laboratorio di biologica molecolare e cellulare
 LPV= laboratorio di patologia vascolare

□ Serie 1: dati di Movarisich
 ■ Serie 2: dati di Archimede
 ■ Serie 3: dati di Inforisk

Figura 1. Risultati delle elaborazioni algoritmiche divise per laboratorio

Tabella II. Risultati del monitoraggio ambientale e personale

	campionamenti	RANGE				PERCENTILE		Valori limite ambientali
		n	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	min ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	mediana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5TH	95TH
Σ xileni	10	414.34	10.35	2754.70	149.06	11.04	1704.78	221×10^3 (8 h)
metanolo	11	–	<0.04	–	–	–	–	260×10^3 (8 h)
Formaldeide (fiale)	8	1.83	0.04	8.68	0.51	0.08	6.95	0.37×10^3 (15 min)
Formaldeide (radiello)	4	1.48	0.52	4.32	0.55	0.04	3.76	0.37×10^3 (15 min)
Σ xileni personale	1	184.61	–	–	–	–	–	221×10^3 (8 h)
Formaldeide (fiale) personale	3	6.28	1.04	10.01	7.78	1.71	9.79	0.37×10^3 (15 min)
Formaldeide (radiello) personale	2	2.45	1.46	3.45	2.45	1.56	3.35	0.37×10^3 (15 min)

minuti (TLV-STEL C 0,3 ppm - 0,37 mg/m³). Considerando i valori di concentrazione di formaldeide aerodispersa rilevati sia nell'ambito della durata dell'intero campionamento, sia sui 15 minuti, è stato comunque possibile riscontrare valori di concentrazione inferiori al limite sopra indicato.

I risultati del monitoraggio biologico vengono descritti in tabella III e figura 2. Si ricorda come il BEI dell'ACGIH per gli acidi metilippurici urinari sia 1.5g/g creatinina. In tutti i lavoratori il dosaggio urinario ha mostrato livelli al di sotto del limite almeno di 2 ordini di grandezza, confermando ulteriormente i dati ambientali. Si osserva comunque la differenza quantitativa tra gli addetti al laboratorio di Istopatologia e gli altri: nel primo i dosaggi sono più consistenti e per un lavoratore si raggiunge anche un livello di più che un ordine di grandezza superiore rispetto a tutti gli altri; complessivamente invece negli altri laboratori i risultati risultano confrontabili.

Percezione del rischio

Dalle tavole di contingenza non sono emerse correlazioni significative tra le risposte date al questionario di percezione del rischio e la suddivisione del campione per classi di età, anzianità lavorativa e sesso, mentre dati rilevanti sono emersi nella distribuzione per laboratori e mansione svolta.

L'analisi del Chi Quadrato ha evidenziato correlazioni significative ($\chi^2 < 0.05$) tra:

- Appartenenza a laboratori e percezione del rischio di alcol metilico, alcol butilico, cloroformio, formammi-
de ed etere etilico.

- Mansione lavorativa svolta e percezione del rischio di alcol metilico, cloroformio, fenolo, formammi-
de e isopentano.

Nella parte del questionario relativa ad uso di DPI e al livello di informazione sui rischi per la salute l'analisi del Chi Quadrato ha evidenziato correlazioni significative ($\chi^2 < 0.05$) tra:

- suddivisione in laboratori e l'idea di sicurezza delle "condizioni del lavoro svolto" (in LOM il 50% dei soggetti non ritiene sicure le proprie condizioni di lavoro);
- suddivisione in laboratori e "partecipazione a corsi sulla sicurezza sul lavoro" (il 50% dei lavoratori di LIST non partecipa a corsi sulla sicurezza in ambiente lavorativo);
- suddivisione in laboratori e valutazione delle "misure di protezione" adottate (il 50% dei lavoratori di LOM ritiene di non usare misure di protezione adeguate).

Non vi sono, invece, correlazioni significative tra queste domande del questionario e la suddivisione del campione per sesso, classi d'età, classi di anzianità e mansione svolta.

L'elaborazione dei dati delle analisi cliniche (su 53 soggetti) ha riguardato l'appartenenza o meno all'intervallo dei valori di riferimento e l'andamento medio dei valori, ma in nessun caso sono emersi dati clinicamente significativi.

Applicando il test di normalità di Shapiro Wilk è emerso che i valori dei monitoraggi non si distribuiscono normalmente ($p < 0.05$). La differenza dei valori tra i laboratori è stata analizzata con il test di Kruskal Wallis, che ha evidenziato differenze significative tra i laboratori

Tabella III. Risultati del monitoraggio biologico

	addetti	RANGE				PERCENTILE		Valori limite biologici
		n	Media (Σ AMI $\mu\text{g}/\text{g}$ creat.)	Min (Σ AMI $\mu\text{g}/\text{g}$ creat.)	Max (Σ AMI $\mu\text{g}/\text{g}$ creat.)	Mediana (Σ AMI $\mu\text{g}/\text{g}$ creat.)	5TH	95TH
LIST	10	0,25	0,000	1,011	0,109	0,023	0,789	1.5×10^6
LOM	7	0,05	0,000	0,073	0,054	0,008	0,071	1.5×10^6
LBMC	10	0,04	0,000	0,071	0,039	0,000	0,073	1.5×10^6
LPV	24	0,06	0,000	0,274	0,037	0,000	0,181	1.5×10^6
LAI	3	0,04	0,000	0,092	0,042	0,004	0,087	1.5×10^6

Tabella IV. Confronto dei risultati ottenuti nei monitoraggi rispetto alla percezione del rischio

	Percezione rischio	Monitoraggio biologico	Monitoraggio ambientale
Biologia Molecolare e Cellulare (LBMC)	Corretta percezione rischio di Cloroformio, Alcol metilico e Formammide	Valori nettamente inferiori ai limiti di esposizione	Valori nettamente inferiori ai limiti di esposizione
Oncologia Molecolare (LOM)	Il 50% dei soggetti non ritiene sicure le proprie condizioni di lavoro e ritiene di non usare misure di protezione adeguate Corretta percezione rischio di Alcol metilico e Formammide	Valori nettamente inferiori ai limiti di esposizione	Valori nettamente inferiori ai limiti di esposizione
Istopatologia (LIST)	Il 50% dei soggetti non partecipa a corsi sulla sicurezza in ambiente lavorativo Lavoratori più preoccupati, rispetto agli altri laboratori, per uso di Xilene e Formaldeide Corretta percezione rischio	Valori degli Acidi Metil Ippurici significativamente superiori rispetto agli altri laboratori	Maggiore concentrazione di Xilene rispetto agli altri laboratori
Patologia Vascolare (LPV)	Corretta percezione rischio di Cloroformio, Alcol metilico e Formammide	Valori nettamente inferiori ai limiti di esposizione	Valori nettamente inferiori ai limiti di esposizione
Immunologia e Allergologia (LAI)	Corretta percezione del rischio di Alcol metilico	Valori nettamente inferiori ai limiti di esposizione	Valori nettamente inferiori ai limiti di esposizione
Ingegneria Tissutale e Fisiopatologia cutanea (LITFC)	Corretta percezione del rischio di Alcol metilico	Non esposti a xilene	Valori nettamente inferiori ai limiti di esposizione

Tabella V. Confronto tra percezione del rischio xilene e monitoraggio biologico (BEI = 1.5 g/g creat.) per i singoli addetti ai laboratori

Campione	Σ AMI $g \times 10^{-3} / g$ creatinina *	Autovalutazione effetto sulla salute di Xileni usati in laboratorio	Campione	Σ AMI $g \times 10^{-3} / g$ creatinina *	Autovalutazione effetto sulla salute di Xileni usati in laboratorio
1 LIST	0,087	alto	14 LBMC	0,0695	alto
2 LIST	0,1125	alto	2 LPV	0,014	medio
4 LIST	0,576	alto	3 LPV	0,071	alto
5 LIST	0	alto	4 LPV	0,016	alto
6 LIST	0,3225	alto	5 LPV	0	alto
7 LIST	0,038	alto	6 LPV	0,038	alto
8 LIST	0,308	alto	8 LPV	0,0555	alto
9 LIST	0,092	alto	9 LPV	0,036	alto
10 LIST	0,051	medio	10 LPV	0,0595	alto
4 LOM	0,0385	alto	13 LPV	0,014	alto
6 LOM	0,0645	alto	14 LPV	0,157	non so
11 LOM	0,042	alto	15 LPV	0	alto
12 LOM	0,052	alto	16 LPV	0,035	alto
13 LOM	0,021	medio	17 LPV	0,015	non so
14 LOM	0	medio	18 LPV	0	alto
15 LOM	0,0675	medio	19 LPV	0,064	alto
1 LBMC	0,031	alto	20 LPV	0,0555	alto
4 LBMC	0	alto	22 LPV	0,0185	alto
6 LBMC	0,043	non so	26 LPV	0	alto
11 LBMC	0,041	alto	29 LPV	0,083	alto
7 LBMC	0,0325	non so	30 LPV	0,0185	alto
9 LBMC	0	alto	2 LAI	0,042	alto
10 LBMC	0,0435	alto	3 LAI	0,08	alto
12 LBMC	0,015	alto	5 LAI	0	trascurabile

* Dato medio di inizio e fine turno

- la paraformaldeide: è allo stato solido e quindi nelle normali condizioni di lavoro è improbabile che si realizzi una “esposizione” problematica per la salute, viene quindi esclusa dalla valutazione della multi esposizione;
- l’etere etilico, poiché produce solo effetti locali (caratteristiche di irritazione cutanea o respiratoria) e la nocività è legata alla situazione di ingestione, eventualità non considerabile nel caso di una normale attività lavorativa, ad eccezione di infortuni non prevedibili;
- la formammide, poiché è esclusivamente una sostanza teratogena (R 61: “può danneggiare i bambini non ancora nati”) e quindi la sua pericolosità è associata all’eventualità dell’esposizione di una donna in gravidanza, situazione mai realizzabile per l’impossibilità, secondo quanto descritto dalla normativa specifica, per una lavoratrice incinta di essere adibita a manipolazione di agenti chimici;
- tutti quei prodotti che sono impiegati in volumi inferiori o uguali a 50 mL, o in tempi inferiori ai 6 minuti. Fatte queste premesse vengono riportati in tabella VI i gruppi di prodotti chimici considerati nello studio di multi esposizione distribuiti nei diversi laboratori e sono indicati gli organi bersaglio comuni e i tempi di escrezione. Le situazioni rilevate riguardano:

- Alcol metilico/xilene (LOM stanza 1, LAI stanza 6): è presente un organo bersaglio in comune (apparato respiratorio) ed i tempi di escrezione sono tali da ipotizzare (nel 1° picco dello xilene) una situazione di multiesposizione; l’analisi ambientale ha mostrato: per gli xileni 0.18 mg/m^3 a fronte di un valore limite di 221 mg/m^3 quindi un indice di rischio di 0.0008; per il metanolo $4 \cdot 10^{-5} \text{ mg/m}^3$ rispetto ad un limite di 260 mg/m^3 porta ad un indice di rischio pari a 10^{-7} . Questo ad indicare come nelle condizioni reali l’indice di rischio per entrambi, singolarmente, sia estremamente basso e si riflette nelle eventualità di effetto cumulativo.
- Alcol butilico, acetonitrile, xilene (LOM stanza 3): l’indice di rischio per lo xilene si presenta basso (10^{-4}), non sono disponibili i dati analitici per gli altri solventi. Questo indica che qualora i solventi venissero impiegati nello stesso periodo temporale (2-3 h) esiste la possibilità di rischio, in considerazione dei relativi tempi di escrezione simili, soprattutto per l’apparato respiratorio e in misura minore per il SNC, di effetto cumulativo. Vanno osservati i tempi espositivi che sono molto contenuti (15-20 min) e i volumi comunque limitati che, in queste specifiche condizioni, fanno ritenere un rischio cumulativo comunque molto contenuto.
- Alcol metilico, acetonitrile, xilene (LOM stanza 4). L’indice di rischio per lo xilene è dell’ordine di 10^{-4} quindi estremamente basso; per il metanolo $4 \cdot 10^{-5} \text{ mg/m}^3$ rispetto ad un limite di 260 mg/m^3 porta ad un indice di rischio pari a 10^{-7} . In entrambi i casi siamo ben lontani dall’unità e quindi da situazioni considerabili, quantitativamente, rischiose. Considerando i tempi di escrezione troviamo nuovamente dei tempi rapidi per il metanolo (2 h) e l’acetonitrile (2-4 h e poi 7-9 h)

ed ugualmente il primo picco per lo xilene è attorno alle 2-5 h (con il successivo a 30 h). Questo determina che, qualora i tre solventi vengano impiegati in un arco temporale ridotto (2-3 h) potrebbero evidenziarsi degli effetti cumulativi, principalmente sull’apparato respiratorio e in misura minore sul SNC, vanno però considerati gli indici di rischio ed in generale i tempi e quantità di utilizzo che fanno ritenere il rischio più contenuto.

- Alcol metilico e isopentano (LAI, stanza 7): sia il metanolo che l’isopentano vengono escreti con tempi rapidi (1.5 h e 2-4 h rispettivamente) questo potrebbe portare a un fattore cumulativo se i due solventi venissero impiegati nello stesso, ridotto, arco temporale (2-3 h). Va detto che le condizioni di utilizzo sono tali, in termini di volumi e tempi di manipolazione, da non destare particolari preoccupazioni. L’indice di rischio stimabile per il metanolo è $0.04 \mu\text{g/m}^3$ su 260 mg/m^3 di limite, quindi un valore di 10^{-7} . Non abbiamo il dato analitico per l’isopentano ma considerando che il valore limite ambientale è di 1771 mg/m^3 (quasi 7 volte il valore del metanolo) e che il volume e tempi di utilizzo sono ridotti rispetto al metanolo, sono entrambi liquidi altamente volatili (p.d. e 64.5°C per il metanolo, 27.7°C per l’isopentano) la probabilità che lo condizioni di utilizzo determinino un indice di rischio contenuto sembrano ampiamente ipotizzabili.
- Xilene e isopentano (LIST, stanza 11): non ci sono organi bersaglio in comune e quindi nessun effetto sinergico da ipotizzare.
- Xilene e formaldeide (LIST, stanza 14; LITFC stanza 19): i tempi espositivi giornalieri e i volumi impiegati identificano esposizioni possibili. Il dato semiquantitativo, di confronto tra i dati ambientali ed i valori limite normati danno: per lo xilene un indice di rischio pari a 0.012 (2.75 mg/m^3 rispetto a 221 mg/m^3), per la formaldeide è 0.012 ($4.32 \mu\text{g/m}^3$ rispetto a 0.37 mg/m^3) per il LIST e valori di 0,0008 e 0,0002 per il LITFC. La “potenzialità” di rischio per i due composti è assolutamente confrontabile ma, anche nel peggiore dei casi, di ben due ordini di grandezza al di sotto di condizioni di possibilità di evidenza di effetti, come i monitoraggi ribadiscono.
- Alcol metilico, formaldeide, xilene (LBMC stanza 10 e 22): il dato semiquantitativo, di confronto tra i dati ambientali ed i valori limite normati danno: per lo xilene un indice di rischio pari a $5 \cdot 10^{-5}$ ($11.88 \mu\text{g/m}^3$ rispetto a 221 mg/m^3), per la formaldeide è 0.001 ($0.53 \mu\text{g/m}^3$ rispetto a 0.37 mg/m^3), per il metanolo $<10^{-7}$ ($0.04 \mu\text{g/m}^3$ su 260 mg/m^3). La potenzialità di rischio per i tre composti è estremamente contenuta, da tre a 7 ordini di grandezza al di sotto di condizioni di possibilità di evidenza di effetti. I tempi di escrezione sono abbastanza rapidi, soprattutto per alcol metilico e xilene, più lenti per la formaldeide (70 h nell’aria espirata come CO_2 ; entro le 24-36 h per i metaboliti urinari e la porzione escretata con le feci). Gli indici di rischio evidenziati nelle condizioni reali di lavoro sottolineano che, seppur in teoria esiste la

Tabella VI. Descrizione sintetica degli ambienti studiati ai fini della valutazione della multiesposizione

Laboratorio	Stanza	Agenti chimici	Volumi usati (L)*	Tempo di utilizzo quotidiano (min)	Organo bersaglio in comune	Tempi di escrezione	Indice di rischio
Oncologia Molecolare (LOM)	1-7 addetti	Alcol metilico	0.25	30	Apparato respiratorio	1,5h	10^{-7}
		Xilene	0.12	20		1° picco: 2-5h 2° picco: 30h	0,0008
	3-7 addetti	Alcol butilico	0.50	30	Apparato respiratorio. SNC (acetonitrile e alcol butilico)	2-4h	n.d.
		Acetonitrile	0.20	15		1° picco: 2h; 2° picco: 7-9h	n.d.
	4-7 addetti	Xilene	0.16	20	Apparato respiratorio. SNC (acetonitrile e alcol metilico)	1° picco: 2-5h 2° picco: 30h	10^{-4}
		Alcol metilico	0.25	90		1,5h	10^{-7}
		Acetonitrile	0.20	15		1° picco: 2h; 2° picco: 7-9h	n.d.
	Immunologia e Allergologia (LAI)	6-6 addetti	Xilene	0.60	20	Apparato respiratorio	1° picco: 2-5h 2° picco: 30h
Alcol metilico			0.10	30	1,5 h		10^{-7}
7-6 addetti		Isopentano	0.10	10	SNC	2-4h	n.d.
		Alcol metilico	0.10	30		1,5h	10^{-7}
Istologia (LIST)	11-2 addetti	Xilene	1.00	480	Non ci sono organi bersaglio comuni	1° picco: 2-5h 2° picco: 30h	0,012
		Isopentano	0.10	30		2-4 h	n.d.
	14-2 addetti	Xilene	16.00	480	Apparato respiratorio	1° picco: 2-5h 2° picco: 30h	0,012
		Formaldeide	1.50	180		15% entro 24-36h 40% entro 70h	0,012
Biologia molecolare e Cellulare (LBMC)	10-7 addetti	Alcol metilico	0.20	30	Apparato respiratorio	1,5h	10^{-7}
		Formaldeide	0.10	30		15% entro 24-36h 40% entro 70h	0,001
		Xilene	0.40	35		1° picco: 2-5h 2° picco: 30h	$5 \cdot 10^{-5}$
	22-8 addetti	Alcol metilico	0.20	30	Apparato respiratorio	1,5 h	10^{-7}
		Formaldeide	0.10	30		15% entro 24-36h 40% entro 70h	0,001
		Xilene	0.40	60		1° picco: 2-5h 2° picco: 30h	$5 \cdot 10^{-5}$
	23-1 addetto	Alcol isopropilico	0.10	10	SNC e fegato	2h	n.d.
Acetone		0.10	10	2h		n.d.	
Ingegneria Tissutale e Fisiopatologia cutanea (LITFC)	19-8 addetti	Xilene	0.70	60	Apparato respiratorio	1° picco: 2-5h 2° picco: 30h	0,0008
		Formaldeide	0.32	30		15% entro 24-36h 40% entro 70h	0,0002
Patologia vascolare (LPV)	B-6 addetti	Alcol metilico	0.20	90	SNC, sistema cardiovascolare, fegato	1,5h	10^{-7}
		Alcol isopropilico	0.20	30		2h	n.d.

possibilità di effetto cumulativo, a carico dell'apparato respiratorio e in misura minore del SNC, le condizioni espositive sono tali che non vanno a destare preoccupazione.

- Alcol isopropilico e acetone (LBMC stanza 23): L'escrezione dell'alcol isopropilico avviene per il 95% in tempi molto brevi (2 h) per via polmonare, similmente l'escrezione dell'acetone (80%) è attraverso l'aria espirata nelle prime 2 h dall'esposizione. Questo fa sì che: un eventuale effetto cumulativo potrebbe registrarsi solo nel caso di manipolazione, ed esposizione, in un breve arco temporale durante la giornata (2-3 h). Inoltre la possibilità che questi solventi arrivino ai rispettivi organi bersaglio è legata principalmente alla porzione (5-20%) che non viene immediatamente

escreta ma subisce invece una distribuzione nell'organismo e la successiva escrezione urinaria. Le condizioni di manipolazione studiate (10 minuti massimi giornalieri di utilizzo con quantità massime di 100 mL) fanno ritenere improbabili concentrazioni nell'organismo tali da portare a registrare degli effetti sulla salute evidenziabili, compresi quelli cumulativi.

- Alcol metilico e isopropilico (LPV stanza B): I tempi di escrezione sono confrontabili (1.5 h il metanolo, 2-4 h l'isopropanolo). I valori limite ambientale sono gli stessi, e quantità e tempi di utilizzo sono confrontabili. Un rischio cumulativo va certamente considerato, in relazione ai volumi impiegati e ai tempi di esposizione. L'indice di rischio del metanolo comunque si presenta molto basso.

Discussione

Complessivamente l'elaborazione algoritmica si è dimostrata particolarmente cautelativa nell'identificazione del rischio; nei casi in cui si valutava una manipolazione dei prodotti identificati come maggiormente preoccupanti per caratteristiche di tossicità o per volumi il Movaris e l'Archimede hanno evidenziato un rischio superiore all'irilevante per la salute in misura molto marcata, l'Inforisk in misura minore; ciononostante, nel confronto con gli stessi dati ambientali o biologici queste situazioni di rischio non sono state evidenziate.

Va opportunamente sottolineato come l'applicazione di un algoritmo possieda delle rigidità legate alla natura stessa dello strumento per cui, nel caso specifico, i dati forniti dagli operatori, descrittivi delle condizioni di manipolazione, sono stati estrapolati per farli rispondere ai criteri richiesti dal software ed ovviamente sono condizionati da quanto dichiarato dalle singole persone. Il monitoraggio ambientale consente una caratterizzazione qualitativa e quantitativa delle sostanze aerodisperse in un particolare ambiente nel momento del campionamento e, pertanto, nonostante gli accorgimenti adottati per garantire la rappresentatività del campionamento in relazione alla situazione monitorata, è opportuno sottolineare come, in particolari contesti, quali quelli monitorati, l'estrema variabilità delle condizioni di utilizzo e delle procedure adottate condizioni le reali esposizioni e renda il monitoraggio indicativo delle sole situazioni riscontrate nel corso del campionamento ambientale.

L'applicazione del monitoraggio biologico, sebbene consenta di ottenere informazioni molto accurate in merito alla reale esposizione degli operatori a singole sostanze in relazione alle informazioni reali dell'assorbimento avvenuto, mantiene tuttavia il limite di dare indicazioni esclusivamente delle esposizioni avvenute in tempi brevi (24, 48 ore precedenti la raccolta del campione biologico in genere) e quindi ancora una volta, in contesti con variabilità molto alte delle attività lavorative, delle sostanze chimiche e/o dei volumi/quantità utilizzati può fornire informazioni limitate ai giorni di campionamento.

Dall'esame dei risultati ottenuti nel corso dei monitoraggi, è possibile riscontrare che i valori delle concentrazioni aerodisperse di xileni, metanolo e formaldeide risultano inferiori ai valori limite riportati nella normativa e nelle liste dell'ACGIH. Comunque è stato possibile all'interno del laboratorio di Istopatologia, in cui risultavano utilizzati xileni in volumi elevati (16 litri al giorno), individuare un incremento del valore della concentrazione di tali sostanze (sebbene in presenza di una cappa di aspirazione) rispetto ad altri locali, dato confermato anche dai risultati del monitoraggio biologico per gli addetti a quei locali.

Comunque i risultati del monitoraggio biologico risultano di almeno tre ordini di grandezza al di sotto del limite di esposizione biologico proposto dall'ACGIH (1.5 g/g creatinina).

La presenza dei metaboliti urinari sottolinea l'avvenuta esposizione, che in alcuni casi, come per il 4 LIST, è risultata essere più consistente piuttosto che in altri.

Il servizio di istopatologia mostra peculiarità legate alle specifiche attività che vengono condotte (proceduralizzate e con utilizzo di agenti chimici in volumi e quantità rilevanti), alla preparazione accademica degli operatori (in genere tecnici non laureati), all'età dei soggetti (mediamente più anziani rispetto agli altri laboratori), all'anzianità lavorativa.

I dati degli altri 5 laboratori monitorati si mostrano complessivamente più omogenei, per quanto il fattore anzianità lavorativa incida sempre notevolmente nella percezione più alta del rischio espositivo.

Anche l'analisi del monitoraggio ambientale, eseguito nelle stanze della struttura ospedaliera, ha confermato quanto emerso dal questionario sulle sostanze manipolate; i dati dimostrano come il laboratorio di istopatologia abbia, infatti una maggiore presenza di xileni e formaldeide rispetto a tutti gli altri laboratori, seppur costantemente al di sotto dei limiti espositivi consentiti.

Lo studio dei rischi legati alla multi esposizione ha mostrato come, seppur per diversi prodotti esistono organi bersaglio comuni e talvolta tempi di escrezione comparabili, le condizioni di utilizzo nei laboratori monitorati sono tali che nella maggior parte dei casi la probabilità di rischio cumulativo può considerarsi estremamente ridotta. Soltanto nel laboratorio di patologia vascolare il concomitante utilizzo di alcol metilico ed isopropilico, in volumi e tempi indicati, qualora realizzato in un arco temporale ridotto (2-3 h) può verosimilmente rappresentare un rischio di tipo cumulativo poiché gli organi bersaglio sono gli stessi ed i tempi di escrezione sono confrontabili; certamente il fatto che l'escrezione, principalmente per via inalatoria, è rapida, condiziona la situazione di rischio eventualmente registrabile, soprattutto in termini di concentrazione del tossico che è in grado di raggiungere effettivamente l'organo bersaglio.

Complessivamente, quindi, la percezione del rischio è nell'insieme corretta, confrontata con una esposizione ambientale contenuta ed ad una dose interna rilevabile nei lavoratori al di sotto dei valori limite di esposizione. Certamente l'applicazione di modelli algoritmici comporta esiti valutativi in parte differenti ma, come illustrato precedentemente, tendenzialmente più cautelativi. La gestione del rischio chimico dovrà essere orientata, pertanto, ad una valutazione periodica delle condizioni di lavoro, dei prodotti utilizzati e di tutte le variabili che potrebbero in tempi successivi modificare il livello di esposizione e quindi di rischio.

Conclusioni

Lo studio condotto illustra come i laboratori di ricerca possiedano delle peculiarità che comportano delle oggettive difficoltà nella determinazione dell'eventuale rischio chimico presente. Negli ambienti monitorati, in cui le condizioni di rischio si sono dimostrate complessivamente contenute, gli algoritmi propongono stime di rischio maggiori rispetto alle reali situazioni riscontrate con i monitoraggi stessi. Si evidenziano alcune situazioni di esposizioni multiple che potrebbero effettivamente concorrere nel

colpire uno stesso organo bersaglio, seppur le situazioni di basse dosi generalmente presenti ne riducono di molto la magnitudo del rischio. La percezione del rischio per gli operatori risulta corretta.

Si evidenzia la differenza sostanziale dell'esposizione a xilene degli addetti al laboratorio di istopatologia, seppur nei limiti di legge, che sottolinea la necessità di controlli sempre accurati, particolarmente nei casi in cui i volumi impiegati sono maggiori.

Bibliografia

- 1) Papaleo B, Caporossi L, De Rosa M, Martini A, Pera A, Castellano P, Spagnoli M. Rischio chimico nei Laboratori di ricerca biomedica. Manuale informativo ISPESL, 2005, Dipartimento di Medicina del Lavoro Roma.
- 2) Papaleo B, Caporossi L, Martini A, De Rosa M, Pera A, Palmi S. Esposizione ad agenti chimici pericolosi nell'area sanitaria: effetti sulla salute e contributo per la valutazione dei rischi. Fogli d'informazione ISPESL 2005; 2: 97-122.
- 3) Gustavsson P, Reuterwall C, Sadigh J, Soderholm M. Mortality and cancer incidence among laboratory technicians in medical research and routine laboratories (Sweden). *Cancer Causes and control* 1999; 10: 59-64.
- 4) Kilburn KH, Warshaw R, Thornton JC. Formaldehyde impairs memory, equilibrium, and dexterity in histology technicians: effects which persist for days after exposure. *Arch Environ Health* 1987; 42 (2): 117-20.
- 5) Kilburn KH, Warshaw R, Thornton JC, Husmark I. An examination of factors that could affect choice reaction time in histology technicians. *Am J Ind Med* 1989; 15: 679-686.
- 6) Kilburn KH, Warshaw RH. Neurobehavioral effects of formaldehyde and solvents on histology technicians: repeated testing across time. *Environ Res* 1992; 58: 134-146.
- 7) Kyyronen P, Hemminki K, Hoikkala M, Lajunen K, Lindbohm ML. Laboratory work and pregnancy outcome. *JOM* 1994, 36 (3): 311-9.
- 8) Apostoli P, Manno M. L'esposizione a basse dosi può produrre effetti? *G Ital Med Lav Erg* 2003; 25(3): 310-9.
- 9) Belli M, Duscio D, Proietti L, Giarrusso S, Origlio A, Sciacchitano C, Trizzino M. Il rischio chimico: metodologia di valutazione dei rischi in un Istituto di Ricerca. *G Ital Med Lav Erg* 2003; 25(3) Suppl: 439-443.
- 10) Rao M, Anselmo F, Caruso R, Tarsitano F, Cortese C. Proposta di un modello per la raccolta e l'elaborazione dei dati di esposizione professionale ad agenti chimici in un'azienda sanitaria. *G Ital Med Lav Erg* 2003; 25(3) Suppl: 323-4.
- 11) Papaleo B, Caporossi L, De Rosa M, Pera A, Signorini S. Rischio per la salute da esposizione ad agenti chimici a basse dosi nei laboratori di ricerca. *G Ital Med Lav Erg* 2003; 25: 3.
- 12) Meek ME (Bette), Boobis AR, Crofton KM, Heinemeyer G, Van Raaij M, Vickers C. Risk assessment of combined exposure to multiple chemicals: a WHO/IPCS framework. *Regul Toxicol Pharmacol*, 2011; 60: S1-S14.
- 13) Finkelstein Y, Vardi J. Progressive parkinsonism in a young experimental physicist following long-term exposure to methanol. *Neuro Toxicol* 2002; 23: 521-5.
- 14) Torchia MG. Report of survey: pregnancy outcomes in medical laboratory technologists. *Can J Med Technol* 1994; 56(1): 20-9.
- 15) Wennborg H, Bodin L, Vainio H, Axelsson G. Pregnancy outcome of personnel in Swedish biomedical research laboratories. *JOEM* 2000; 42(4): 438-46.
- 16) Wennborg H, Bodin L, Vainio H, Axelsson G. Solvents use and time to pregnancy among female personnel in biomedical laboratories in Sweden. *Occup Environ Med* 2001; 58: 225-31.
- 17) Wennborg H, Bonde JP, Stenbeck M, Olsen J. Adverse reproduction outcomes among employees working in biomedical research laboratories. *Scand J Work Environ Health* 2002; 28(1): 5-11.
- 18) Thomson EJ, Shackleton S, Harrington JM. Chromosome aberrations and sister-chromatid exchange frequencies in pathology staff occupationally exposed to formaldehyde. *Mutat Res* 1984; 141(2): 89-93.
- 19) Wennborg H, Yuen J, Nise G, Sascio AJ, Vainio H, Gustavsson P. Cancer incidence and work place exposure among Swedish biomedical research personnel. *Int Arch Occup Environ Health* 2001; 74: 558-64.
- 20) Wennborg H, Yuen J, Axelsson G, Ahlbom A, Gustavsson P, Sascio AJ. Mortality and cancer incidence in biomedical laboratory personnel in Sweden. *Am J Ind Med* 1999; 35: 382-9.
- 21) Ghittori S, Imbriani M, Pezzagno G, Capodoglio E. The urinary concentration of solvents as a biological indicator of exposure: proposal for the biological equivalent exposure limit for nine solvents. *Am Ind Hyg Assoc J* 1987; 48 (9): 786-90.
- 22) Kallio A, Kiilunen M, Kivistö H, Pekari K, Valkonen S. Results of biomonitoring analyses in biomonitoring laboratory, Helsinki, Finland in 1997. *Toxicol Lett* 1999; 108: 249-57.
- 23) Takeuchi A, Kawai T, Zhang ZW, Miyama Y, Sakamoto K, Higashikawa K, Ikeda M. Toluene, xylenes and xylene isomers in urine as biological indicators of low-level exposure to each solvent; a comparative study. *Int Arch Occup Environ Health* 2002; 75: 387-93.
- 24) Scafa F, Minelli CM, Maglio R, Candura SM. Proposta di uno schema utilizzabile per la valutazione del rischio chimico ai sensi del decreto legislativo 25/2002. *Comunicazioni - Tossicologia. G Ital Med Lav Erg* 2003; 25(3) Suppl: 48-9.
- 25) Benevento P, Sciandone G. Il rischio chimico "moderato", indicazioni pratiche per la sua individuazione. *G Ital Med Lav Erg* 2003; 25 (3) Suppl: 467-8.
- 26) Gelormini A, Cibaria D. Gestione dell'esposizione combinata ad agenti chimici: una proposta operativa. *G Ital Med Lav Erg* 2003; 25(3): 348-9.
- 27) Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro". Pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Supplemento Ordinario n. 108/L.
- 28) NIOSH Manual of Analytical Methods. METHOD 1501 Issue 3; 2003, 1-7.
- 29) NIOSH Manual of Analytical Methods. METHOD 2000 Issue 3; 1998, 1-4
- 30) NIOSH Manual of analytical Methods. METHOD 2016 Issue 2; 2003, 1-7.
- 31) Caporossi L, De Rosa M, Papaleo B. Complete separation of urinary metabolites of xylene in HPLC/DAD using β -cyclodextrin: Application for biological monitoring. *J Chromatogr B* 2010; 878: 2611-5.
- 32) American Conference of Industrial Hygienists, Valori limite di soglia - Indici biologici di esposizione. AIDII; 2010.

Corrispondenza: Dr. Lidia Caporossi, INAIL - Settore Ricerca, Dipartimento di Medicina del Lavoro, via Fontana Candida 1, 00040 Monteporzio Catone (RM), Italy, E-mail: l.caporossi@inail.it

Adriano Paolo Bacchetta¹, Riccardo Melloni², Francesca Collino³, Angelo Berri⁴, Giuseppe Taino⁶, Enrico Oddone⁵, Marcello Imbriani^{5,6}

La sorveglianza sanitaria per i lavoratori addetti ad attività in “ambienti sospetti di inquinamento” o confinati

¹ European Interdisciplinary Applied Research Center for Safety

² Centro di Ricerca Interdipartimentale sulla Sicurezza e Prevenzione dei Rischi (C.R.I.S.), Università di Modena e Reggio Emilia

³ Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Università degli Studi di Pavia

⁴ Centro Ricerche Ambientali, IRCCS Fondazione Salvatore Maugeri, Pavia

⁵ Dipartimento di Sanità pubblica, Medicina Sperimentale e Forense, Università degli Studi di Pavia

⁶ Unità Operativa Ospedaliera Medicina del Lavoro (UOOML), IRCCS Fondazione Salvatore Maugeri, Pavia

RIASSUNTO. Sugli aspetti medici inerenti il lavoro in ambienti confinati Neil McManus, uno tra i maggiori esperti a livello mondiale sul tema, ricorda come a tutt'oggi, oltre a quanto previsto per ambiti più generali, non si riscontra in letteratura un'approfondita discussione riguardante programmi di sorveglianza sanitaria specifica per lavoratori impegnati in attività che si svolgono in tali ambienti. Sebbene vi siano attività negli ambienti confinati che possono prevedere l'adozione di modalità operative e sistemi di protezione analoghi a situazioni riscontrabili durante le mansioni manifatturiere (es. uso di DPI respiratori e di tute di protezione, ecc.) dobbiamo, però, porre l'accento sul fatto che le attività negli ambienti confinati comportano condizioni di lavoro specifiche e fonte di particolare stress fisico/psicologico per i lavoratori addetti. Operare in questi ambiti significa, infatti, considerare anche problematiche non riscontrabili in altre situazioni (essere confinati, difficoltà di movimento, impedimento all'accesso/uscita, posture incongrue, ecc.) che inoltre, in caso di emergenza, possono implicare difficoltà alle attività di primo soccorso o di estrazione dell'infortunato e in alcuni casi addirittura ostacolarle. Riteniamo quindi importante poter avviare un confronto sul tema e indicare quali debbano essere i requisiti fisici in possesso dei lavoratori chiamati a operare in questi particolari ambienti di lavoro.

Parole chiave: ambienti confinati, sorveglianza sanitaria, linee guida, idoneità alla mansione.

ABSTRACT. *About medical aspects related to the work involving confined spaces Neil McManus, one of the leading world expert on the topic, points out that now a days, besides what is required for general work environmental, no specific data can be found in the literature on health surveillance programs for workers engaged in activities in confined environments. Although there are activities in confined environments, which may include the adoption of operating procedures and protection systems similar to those one used in manufacturing jobs (e.g. use of PPE as respiratory mask and protective clothing, etc.) we must, however, emphasize that activities in confined environments involve specific working conditions of particular physical / psychological stress for employees. Working in these spaces has as consequences issues not found in other situations (being confined, difficulties in the movement, unable to access / exit, uncomfortable postures, etc.) and also, in emergency, it may involve difficulties with activities of first aid or extraction of the worker injured and in some cases even obstruct them. Therefore we believe that it is important to begin a debate on the topic and to indicate what should be the physical requirements of the employees who have been called to work in this particular workplace.*

Key words: *confined spaces, health surveillance, guide lines, fitness for work.*

Introduzione

Secondo la normativa statunitense, il termine “confined space” fa riferimento a uno spazio in cui, per definizione, sia possibile entrare completamente con il corpo, sia caratterizzato da una limitata possibilità di accesso/uscita e che non sia stato progettato per una permanenza continua di lavoratori (1). A queste condizioni, secondo il National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), si aggiungono anche e quelle di una ventilazione naturale sfavorevole con possibile presenza e/o produzione di inquinanti nell'aria (2). Nell'ordinamento legislativo nazionale, si registra l'emanazione del D.P.R. n. 177/2011 che, allo scopo di garantire un maggior livello di tutela, definisce i criteri di qualificazione che devono possedere le imprese per operare nel settore degli “ambienti sospetti di inquinamento” o confinati e le modalità di regolamentazione dei rapporti tra le parti in caso di ricorso all'appalto e al subappalto. Di fatto, considerato che si occupa degli stessi luoghi internazionalmente definiti “confined spaces”, si può dire che si tratta della trasposizione su scala nazionale delle misure di prevenzione e protezione dai rischi per le attività in questi particolari ambienti di lavoro. Ma quali sono questi luoghi secondo quanto previsto dal Decreto? Leggiamo: Art. 1 Finalità e ambito di applicazione - 2. Il presente regolamento si applica ai lavori in “ambienti sospetti di inquinamento” di cui agli articoli 66 e 121 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e negli ambienti confinati di cui all'allegato IV, punto 3, del medesimo decreto legislativo ...ovvero pozzi neri, fogne, camini, fosse, gallerie e in generale in ambienti e recipienti, condutture, caldaie e simili, ove sia possibile il rilascio di gas deleteri (art. 66) pozzi, fogne, cunicoli, camini e fossero in genere (art. 121), vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, recipienti, silos e simili. (punto 3 allegato IV). Appare subito evidente che, nel caso del D.P.R. 177/2011, il Legislatore non ha fatto riferimento a definizioni caratterizzanti, bensì ha indicato puntualmente i luoghi per i quali è da prevedersi l'applicazione delle prescrizioni introdotte. Questo, peraltro, senza prevedere alcuna distinzione tra le varie tipologie di luoghi e/o si-

tuazioni operative. Secondo il NIOSH, invece, i confined spaces possono essere classificati, in funzione dell'effettivo livello di pericolo cui possono essere esposti i lavoratori, in tre gruppi (Tabella I) (3). In base alla classificazione, sono definiti spazi di classe A quelli che presentano una situazione immediatamente pericolosa per la vita o per la salute dei lavoratori (per esempio con carenza di ossigeno, prodotti esplosivi, infiammabili e sostanze tossiche); spazi di classe B quelli che presentano una situazione possibile di causare infortunio e/o malattia pericolosa, ma non immediatamente, per la vita e salute dei lavoratori; spazi di classe C quelli che presentano potenzialmente dei rischi. La necessità di classificazione delle tipologie di spazi confinati e l'attualità del problema sono posti in evidenza dai dati epidemiologici raccolti negli Stati Uniti dal Dipartimento del Lavoro (USDOL) con il programma di Censimento d'infortuni mortali sul lavoro (CFOI): gli infortuni fatali in spazi confinati sono oscillati, infatti, in un periodo di osservazione di cinque anni, da un minimo di 81 nel 1998 a un massimo di 100 nel 2000, con una media di 92 decessi all'anno (2). Secondo dati Istituto Nazionale per l'Assicurazione degli Infortuni sul Lavoro (INAIL) (4), negli ultimi anni gli "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati sono saliti alla ribalta della cronaca per gravi infortuni mortali ripetutisi con dinamiche spesso molto simili tra loro che hanno reso evidenti diverse criticità. Questo ha spinto l'INAIL a redigere nel 2013 un manuale pratico che rappresenti i contenuti di una procedura di sicurezza per lavori in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati rivolto a quanti operano a vario titolo in tale settore e, soprattutto, a tutte quelle micro e piccole imprese che si occupano di bonifiche e/o manu-

tenzione in spazi confinati (4). Come rilevato dal Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali in alcune Circolari e Note (5-7), in Italia, la successione di incidenti accaduti durante lo svolgimento di attività in ambienti confinati negli ultimi anni ha spesso evidenziato una carenza di formazione e addestramento a tutti i livelli, dal datore di lavoro fino agli addetti che operano direttamente in campo, e un inefficace sistema di trasmissione tra il committente e l'appaltatore (e spesso i vari subappaltatori) delle informazioni sui pericoli presenti all'interno dell'ambiente in cui si prevede di eseguire l'intervento. L'analisi degli eventi (5-7), infatti, dimostra come per ridurre in futuro il ripetersi di questo tipo d'incidenti, sia fondamentale una corretta programmazione e pianificazione di tutte le fasi operative, a partire dal momento della gestione dell'ordine di lavoro, fino agli interventi in caso di emergenza.

Ciò premesso, bisogna sottolineare come la portata generale del D.P.R. 177/2011, sia chiaramente evidenziata dal fatto che, nello schema generale di riferimento, rientrano tutte le imprese, sia che svolgano in proprio attività in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati, sia che le appaltino a imprese terze. Infatti, per chi opera, sono comunque obbligatori il possesso sia di specifici requisiti in materia d'informazione, formazione e addestramento del personale e dei preposti, sia di attrezzature idonee a prevenire i rischi e di DPI (Dispositivi di Protezione Individuale) adeguati. Inoltre, appare fondamentale l'elaborazione e l'attuazione di procedure operative e di emergenza efficaci, oggetto di verifica di apprendimento, aggiornamento ed esercitazioni periodiche. Il possesso di tali requisiti, oltre ad altri specificatamente previsti nel Decreto, è condizione vincolante rispetto alla possibilità di operare negli ambienti

Tabella I. Classificazione degli spazi confinati secondo il National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (3)

Parametri	Classe A	Classe B	Classe C
<i>Caratteristiche</i>	Immediatamente pericoloso per la vita. Procedure di primo soccorso e di salvataggio implicano l'ingresso di più di un lavoratore interamente munito di equipaggiamento per il supporto delle funzioni vitali. La comunicazione tra i lavoratori all'interno dello spazio confinato e l'esterno necessita di un lavoratore addetto che staziona in corrispondenza del punto di accesso.	Pericoloso ma non immediatamente per la vita. Procedure di primo soccorso e di salvataggio implicano l'ingresso di un solo lavoratore interamente munito di equipaggiamento per il supporto delle funzioni vitali. La comunicazione tra i lavoratori all'interno dello spazio confinato e l'esterno è possibile mediante visione o comunicazione indiretta	Potenzialmente pericoloso. Non sono necessari cambiamenti nell'organizzazione del lavoro. Procedure standard di salvataggio. La comunicazione tra i lavoratori all'interno dello spazio confinato e l'esterno è possibile mediante visione o comunicazione diretta
<i>Ossigeno</i>	≤16% (122 mmHg)* ≥25% /190 mmHg)*	16.1% - 19.4% (122 - 147 mmHg)* 21.5% - 25% (163 - 190 mmHg)*	19.5% - 21.4% (148 - 163 mmHg)*
<i>Infiammabilità</i>	≥20% LFL	10% - 19% LFL	≤10% LFL
<i>Tossicità</i>	IDLH	< IDLH > del livello di contaminazione come indicato nel 29 CFR Part 1910 (subpart Z)****	< del livello di contaminazione come indicato nel 29 CFR Part 1910 (sub part Z)****

*Calcolata secondo una pressione atmosferica totale di 760 mmHg, a livello del mare

**Limite inferiore di infiammabilità, lower flammable limit (LFL)

***Immediatamente pericoloso per la vita o la salute, Immediately Dangerous to Life and Health (IDLH) secondo il registro NIOSH delle sostanze chimiche tossiche, schede di sicurezza, linee guida di igiene industriali, o altre autorità accreditate.

****Registro ufficiale Federale del Governo degli Stati Uniti, 29 CFR 1910.134 (1996), Code of Federal Regulations, Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Office of the Federal Register. https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search_form?p_doc_type=STANDARDS&p_toc_level=1&p_keyvalue=1910

individuati dal Decreto. Nonostante quindi sia concreta e attuale la problematica dei rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori impiegati in “ambienti sospetti di inquinamento” o confinati, a oggi manca un profilo specifico di sorveglianza sanitaria che li riguardi. L'intento di questo lavoro è, quindi, quello di offrire alla discussione alcune proposte di accertamenti e modalità di sorveglianza sanitaria che possano aiutare il Medico Competente nella formulazione del giudizio di idoneità per questi lavoratori.

Rischi per le attività negli spazi confinati

I principali rischi associabili alle attività in questi ambienti, che devono essere oggetto di adeguata valutazione al fine dell'identificazione delle necessarie misure di prevenzione e protezione, sono:

- 1) presenza, utilizzo o sviluppo (evaporazione di liquidi infiammabili introdotti nell'ambiente, reazioni chimiche non controllate, provenienza esterna all'ambiente, ecc.) di agenti chimici pericolosi in grado di causare: incendi; esplosioni; ustioni chimiche; danni acuti o cronici alla salute; sovra-sotto ossigenazione; asfissia; avvelenamento; ecc.
- 2) presenza di agenti fisici in grado di determinare condizioni di stress tali da peggiorare le condizioni di lavoro: rumore; vibrazioni; microclima; temperatura; illuminazione; lavoro in condizioni disagiati; utilizzo continuo della maschera; abbigliamento che copre tutto il corpo; fatica fisica; fatica mentale; campi elettromagnetici; radiazioni ottiche artificiali; ecc.
- 3) altri fattori di rischio: cadute dall'alto, elettrocuzione, cariche elettrostatiche, arco elettrico, cadute di materiali/seppellimento, cedimenti strutturali delle condotte o delle camerette, materiali sfusi con conseguente travolgimento, schiacciamenti e/o traumi, incarcera-mento e/o intrappolamento, annegamento, utilizzo di attrezzature, difficoltà di accesso, dimensioni dell'ambiente, sviluppo in orizzontale o in verticale, difficoltà di spostamento all'interno dell'ambiente; ecc.
- 4) rischi riconducibili al livello di esperienza e di capacità professionali dei lavoratori destinati ad operare all'interno di un ambiente confinato, conoscenza e di consapevolezza dello specifico lavoro da svolgere, sottovalutazione del rischio (da parte di tutti i soggetti coinvolti);
- 5) rischi conseguenti la mancata pianificazione e organizzazione dei lavori (8).

Inoltre, la geometria degli ambienti e gli spazi in cui si opera, accrescono la probabilità di interazione fra i rischi, aumentando di conseguenza la probabilità che si verifichi un evento avverso o possono, in particolari condizioni, amplificare (fino a una conclusione infausta) le conseguenze di un incidente che, se fosse avvenuto in un normale ambiente di lavoro, avrebbe portato a esiti diversi e meno gravi. Un rischio singolarmente stimabile come “non-fatale”, infatti, potrebbe divenirlo a causa d'interazione con un secondo rischio o in considerazione dell'ambiente.

A titolo di esempio possiamo considerare alcune situazioni esemplificative (9):

- o uno scivolamento dalla scala che si sta percorrendo per accedere nell'ambiente (a seguito di un principio di asfissia, un malore ecc) può portare il soggetto a cadere nell'acqua eventualmente presente sul fondo dell'ambiente e quindi annegare;
- o la caduta in piano di un lavoratore che sta camminando o lavorando all'interno di una vasca a cielo libero profonda più di 4 piedi (1,22 m) (8), fa sì che la testa dell'operatore entri all'interno del volume della vasca e, in caso di presenza di gas asfissianti più pesanti dell'aria stratificati sul fondo della vasca (es. Argon) può causare l'asfissia del soggetto oppure, in presenza di acqua, la possibile conseguenza è l'annegamento;
- o elevate temperature possono aumentare:
 - il rischio di incendio, esplosione,
 - la patogenicità di microrganismi,
 - l'esposizione ad agenti chimici, anche tossici, in quanto si genera una maggiore evaporazione dei composti più volatili; inoltre la temperatura favorisce la vasodilatazione nel sistema circolatorio del lavoratore, con un conseguente maggior assorbimento cutaneo degli agenti chimici;
- o la presenza animali, temperature molto elevate o molto basse, lo spazio molto ridotto e altri fattori conosciuti, sono tutti elementi che possono indurre stati di stress negli addetti che operano all'interno di questi ambienti;
- o la presenza di passaggi con dimensioni limitate, comportano difficoltà di accesso/uscita dagli ambienti, i rischi per i quali l'esposizione e il tempo a disposizione per il salvataggio sono una questione importante (es. intossicazione, asfissia, seppellimento, annegamento o intrappolamento).

Alcune specifiche attività (lavori in fognatura e simili) possono determinare rischi, soprattutto infortunistici, di complessa valutazione. Anche in questo caso, si riportano alcuni esempi pratici per agevolare la trattazione:

- 1) variazioni di carico idraulico a causa di eventi atmosferici (pioggia) o repentina variazione nella portata di conferimento di grandi utilizzatori;
 - 2) variazioni di composizione dell'atmosfera interna a causa di sversamenti improvvisi (volontari o accidentali) di agenti chimici pericolosi (infiammabili, tossico/nocivi, ecc.);
 - 3) problemi sanitari derivanti dalla presenza di insetti (zanzare, tafani, ecc.) le cui punture possano provocare al lavoratore eventuali reazioni allergiche o, nel caso della presenza di ratti problemi sanitari per contatto con i loro escrementi e/o il rischio di graffi e/o morsi;
 - 4) ferite e/o tagli e/o abrasioni e/o contatto, inalazione, ingestione di liquidi o aerosol con carico biologico patogeno infezioni con conseguente rischio infettivo.
- In sintesi, si può affermare che in tutti gli ambienti di lavoro l'individuazione dei pericoli e la stima dei fattori di rischio sono fasi fondamentali del processo di definizione delle misure di prevenzione e protezione ma, in caso di attività in “ambienti sospetti di inquinamento” o confinati,

tali attività sono caratterizzate da una maggiore complessità in relazione alle specifiche variabili di contesto multidisciplinare che devono essere considerate.

Schematicamente, è possibile adattare la matrice di valutazione dei rischi usualmente adottata in letteratura, adattandola per la valutazione dei rischi in questi ambienti, prendendo in considerazione (9):

- la natura dei fattori di rischio e i limiti di esposizione, tenendo conto, nella definizione di tali limiti, che più lavoratori possono essere esposti contemporaneamente;
- la frequenza e la durata degli interventi nel definire i criteri con cui valutare la probabilità che un determinato fattore possa avere il potenziale di causare danni (per esempio, la durata dell'intervento deve tenere in considerazione il lavoro da compiere, il numero e dimensione delle aperture di accesso/uscita, al tipo di accesso (verticale o orizzontale), alla presenza di ostacoli, alla distanza di penetrazione all'interno dell'ambiente, eccetera);
- l'interferenza fra i rischi, la possibilità di modificazione delle condizioni all'interno dell'ambiente e

negli spazi immediatamente prossimi, le condizioni fisiche e psicologiche del lavoratore che accede all'ambiente;

- l'integrazione dei problemi di salvataggio nella valutazione dei rischi, tenendo conto che operazioni complesse che comportano tempi elevati incrementano il livello di rischio finale specialmente in casi con allungamento dei tempi di esposizione; questo può influire sulla complessiva valutazione del livello di rischio delle operazioni in tali ambienti;
- la diversa calibrazione della matrice di valutazione che, necessariamente, deve portare a considerare livelli di rischio più elevati rispetto a quello che potrebbe essere fatto per attività svolte in condizioni di lavoro normali, ovvero non effettuate all'interno di tali ambienti.

Dispositivi di protezione individuale (DPI)

Una specifica considerazione deve essere fatta anche rispetto all'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale DPI, necessari per operare in tali ambienti (Tabella II)

Tabella II. Requisiti necessari per entrare, soggiornare e lavorare in spazi confinati secondo il National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (X = indicata da personale qualificato; O = consigliata) (3)

Item	Classe A	Classe B	Classe C
Permesso di lavoro/accesso	X	X	X
Test di abitabilità dell'atmosfera interna	X	X	X
Monitoraggio continuo dell'atmosfera interna	X	O	O
Sorveglianza sanitaria	X	X	O
Informazione/formazione - addestramento	X	X	X
Segnaletica spazi confinati	X	X	X
Preparazione:			
• Isolamento (Lockout/Tagout)	X	X	O
• Purga e ventilazione	X	X	O
• Attività di pulizia	O	O	O
• Necessità di equipaggiamento/attrezzi speciali	X	X	O
Procedure:			
• Predisposizione cantiere	X	X	X
• Squadra di soccorso in stand-by	X	X	O
• Comunicazione/osservazione	X	X	X
• Salvataggio	X	X	X
• Lavoro	X	X	X
DPI e abbigliamento:			
• Casco	O	O	O
• Cuffie	O	O	O
• Guanti	O	O	O
• Calzature	O	O	O
• Tute intere	O	O	O
• Maschere o ventilatori	O	O	
• Imbracature di sicurezza	X	X	X
• Linee vita, imbracature di sicurezza	X	O	
Equipaggiamento per il salvataggio	X	X	X
Archiviazione della documentazione / tempi-livelli esposizione	X	X	

tenuto conto che le condizioni in cui si devono svolgere le operazioni previste, non consentono solitamente la possibilità di adottare mezzi di protezione collettiva. Non si può infatti trascurare il fatto che i DPI, comunemente impiegati anche in altri contesti produttivi (es. DPI respiratori, imbragature, tute di protezione, ecc.) possono produrre, quando utilizzati in spazi confinati con peculiari caratteristiche (confinamento, difficoltà di movimento, impedimento all'accesso/uscita, posture incongrue, ecc.), importanti problemi di adattamento e particolare stress fisico/psicologico degli addetti, oltre a poter anche costituire un ostacolo alle attività di salvataggio e primo soccorso in caso di emergenza.

Come precedentemente ricordato, a nostro parere, le considerazioni fin qui esposte obbligano ad aprire una discussione sui requisiti psicofisici necessari per lo svolgimento di mansioni in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati e, di conseguenza, sulla necessità di uno specifico profilo di sorveglianza sanitaria.

Requisiti psicofisici - Valutazioni preliminari

Per operare negli spazi confinati, è necessario che il lavoratore possieda attitudini e abilità appropriate, un adeguato addestramento e soddisfacenti capacità fisiche (es. forza, agilità e coordinazione), ovvero che sia in buona salute, non presenti disabilità tali da compromettere la sicurezza durante il lavoro e possieda un'adeguata forma fisica che permetta di affrontare gli sforzi e le sollecitazioni che derivano da questo tipo di attività. Inoltre, è importante che tali soggetti siano sempre in possesso delle loro capacità di valutazione e quindi non dovrebbero assumere abitualmente sostanze psicotrope e stupefacenti o abusare di sostanze alcoliche, almeno in occasione di lavoro, questo sia per la loro salute e sicurezza, sia per quella del personale addetto al salvataggio che si potrebbe trovare a dover intervenire in caso di male di un soggetto che sta lavorando sotto l'effetto di tali sostanze. Eseguendo ricerche su internet, è stato possibile trovare diversi documenti (10-16), che indicano le modalità con le quali, all'estero, viene eseguita la verifica di idoneità/sorveglianza sanitaria dei lavoratori addetti a operare negli "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati. Anche sulla base dei contenuti di tali documenti, si è giunti all'elaborazione di una proposta per una corretta strategia valutativa da parte dei Medici Competenti che si trovano a dover valutare l'idoneità psicofisica dei lavoratori addetti alle attività in questi particolari ambienti di lavoro.

Le condizioni/i parametri da tenere presenti sono, a nostro avviso:

a. Età anagrafica

L'intervallo di età più idoneo all'attività in questi ambienti potrebbe indicativamente essere compreso tra 18 e 55 anni. Questo intervallo non deve, a nostro avviso, essere considerato ostativo, ma semplicemente indicativo, con possibilità di deroga a giudizio del medico competente in presenza di condizioni psico-fisiche idonee.

b. Caratteristiche antropometriche e soggettive

Altezza

L'altezza è, in tutta evidenza, una delle caratteristiche antropometriche di maggior rilievo per l'argomento considerato. Pur non esistendo, a nostra conoscenza, documenti sanitari che indichino con precisione i limiti di questo parametro ai fini di idoneità per l'attività in spazi confinati, sembra ragionevole proporre un intervallo compreso tra 1.60 e 1.95 metri. Questo range risulta da una estrapolazione dai risultati di alcuni studi internazionali che hanno affrontato le problematiche ergonomiche (anche in relazione all'altezza dei soggetti) derivanti da azioni ripetute che il lavoratore deve compiere in condizioni di disagio posturale (17). Tuttavia tale condizione, certamente riscontrabile in molti ambienti confinati, non comporta solitamente lunghi periodi di esposizione quali quelli oggetto degli studi (es. catena di montaggio in uno stabilimento automobilistico) e perciò rimane comunque a carico del Medico Competente la valutazione degli aspetti posturali e la compatibilità dell'altezza degli operatori quando rapportata agli spazi effettivamente a disposizione durante lo svolgimento dell'attività.

Peso corporeo

I lavoratori che sono ai limiti di peso per i requisiti richiesti devono essere attentamente valutati. Un individuo estremamente sottopeso può non aver sufficiente forza per sopportare ripetuti sollevamenti, indossare autorespiratori o partecipare a fasi di soccorso. Personale di più di 130 kg è a rischio di superare il carico massimo dell'equipaggiamento di sollevamento adottato. Ricordiamo che l'indice di carico, Safe Working Load (SWL), è un indice che dev'essere specificato dal fabbricante e indicato nella targhetta sull'equipaggiamento, che definisce il carico massimo che un equipaggiamento può sostenere in condizioni di esercizio. Questo valore è inferiore al Minimum Breaking Strength (MBS) che rappresenta la forza minima che causa la rottura. Sul mercato nazionale, ad esempio, sono proposti tripodi con carico massimo di lavoro pari a 136 Kg e carico di rottura dichiarato > 10KN come anche tripodi con carico massimo di lavoro pari a 500 Kg e carico di rottura dichiarato > 22 KN. Inoltre, un lavoratore obeso può non riuscire a indossare correttamente l'imbragatura di sicurezza o passare attraverso il passaggio di accesso all'ambiente (es. passo d'uomo ellittico 30x40 cm. o diametro 50 cm, ecc.). Un lavoratore addetto a operare negli spazi confinati, dovrebbe presentare un Indice di Massa Corporea (Body Mass Index, BMI) inferiore a 35, posto che tale valore limite può essere oggetto di estensione, a seguito di una specifica valutazione da parte del Medico Competente.

Dimensioni corporee

È necessario che il Medico Competente prenda in considerazione il dato antropometrico di ogni singolo lavoratore (in particolare larghezza spalle e girovita), rapportandole alle dimensioni della più piccola apertura/passaggio d'uomo attraverso la quale è previsto il passaggio degli addetti. Questo sia in relazione alle difficoltà di accesso/uscita in condizioni ordinarie sia, in particolare, considerando i problemi che, in caso d'intervento di soc-

corso urgente, si verrebbero a creare durante le fasi di estricazione di un soggetto privo di sensi.

Altro

La pelle del viso non rasata, può impedire la perfetta tenuta dei lembi dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie (es. maschere a filtri semi-pieno facciale, maschere pieno facciale degli autorespiratori, ecc.) e quindi gli addetti devono mantenere sempre la pelle del viso liscia. A maggior ragione, la barba e i baffi, mantenuti per aspetti estetici, non devono interferire con la tenuta dei DPI e quindi sono ammesse solo a condizione che non siano interferenti con le zone di tenuta. A riguardo esistono delle indicazioni dell'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) statunitense (18) che individua la tipologia di barba e baffi accettabili in quanto compatibili con l'utilizzo di questi DPI. Il Medico Competente, quindi, dovrà tenere in considerazione questo parametro in sede di valutazione d'idoneità del lavoratore.

c. Apparato cardiovascolare

La maggior parte dei disturbi cardiovascolari (es. episodi di angina, aritmia, disturbi cardiaci ischemici o infarti miocardici acuti pregressi, ipertensione non controllata, malformazioni cardiache congenite, aritmie, ischemic heart disease (IHD), tracciato ECG non nella norma o inadeguata ossigenazione) potrebbero essere considerati incompatibili con i requisiti necessari per lavorare negli ambienti confinati. In particolare è da valutare con attenzione ogni disturbo cardiovascolare che può essere aggravato da sforzi fisici che stressano il sistema cardiocircolatorio.

d. Apparato respiratorio

La maggior parte dei disturbi respiratori (es. asma o patologie che interferiscono con la capacità di avvertire odori), sono da considerare generalmente incompatibili con l'operatività negli spazi confinati e con l'uso dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie.

e. Capacità visiva

La capacità visiva del lavoratore deve essere sottoposta ad attenti controlli, sia rispetto all'acuità sia rispetto alla capacità di distinzione dei colori, onde evitare rischio infortunistici anche gravi. Inoltre, alcune patologie oculari croniche dovrebbero essere attentamente valutate, per accertarne la compatibilità con la specifica mansione in un determinato spazio confinato. Bisogna anche considerare che l'eventuale necessità di uso continuo di dispositivi di correzione visiva dev'essere valutata in relazione alla loro compatibilità con l'indossamento di DPI respiratori (interferenza delle stanghette degli occhiali con la tenuta della maschera pienofacciale) e, se del caso devono essere adottate specifiche misure per rendere compatibile l'utilizzo del DPI con le necessità del lavoratore).

f. Capacità uditiva

L'adibizione a mansioni in ambienti confinati dei lavoratori affetti da patologie che richiedono impianti cocleari deve essere attentamente valutata, in ragione del possibile rapido e improvviso esaurimento della batteria alimentante il device, sia per l'eventuale interferenza nel funzio-

namento di campi magnetici, sia per la possibile incompatibilità degli apparecchi stessi con zone classificate ATEX, evenienza possibile anche per gli spazi confinati. Inoltre, lavoratori con patologie acustiche di rilievo dovrebbero essere attentamente valutati (vedi oltre).

g. Capacità di linguaggio

La capacità di parlare normalmente e di poter urlare è essenziale in questo tipo di attività.

h. Mobilità

Per le mansioni lavorative comuni negli spazi confinati, è richiesta una forza adeguata e un sistema osteoarticolare in buone condizioni. I movimenti articolari e in generale la mobilità e flessibilità del corpo devono essere sufficienti.

i. Apparato neurologico e stato mentale

Le condizioni neurologiche e lo stato mentale sono da considerare il più possibile attentamente poiché un gran numero di malattie neurologiche e psichiatriche possono controindicare il lavoro negli spazi confinati.

j. Assunzione di farmaci

Per l'idoneità sanitaria è necessario verificare, in caso di assunzione di farmaci, che questi non vadano a influire sulla lucidità e sui tempi di reazione del lavoratore, anche per quanto riguarda le normali mansioni lavorative. Tutti quei farmaci potenzialmente in grado di provocare sonnolenza, atassia, disturbi della vista, di coordinazione motoria sono controindicati.

Terapie farmacologiche continuative sono da considerarsi non raccomandabili, ma possono essere accettabili secondo lo stato fisico e psicologico del lavoratore su cui è in atto la terapia, per lo svolgimento delle mansioni negli spazi confinati.

k. Assunzione di sostanze psicotrope e stupefacenti, alcool dipendenza

Nell'ambito della Conferenza Unificata Provvedimento 30 Ottobre 2007 Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, in materia di accertamento di assenza di tossicodipendenza (repertorio atti 99/CU) il Legislatore ha identificato le mansioni che comportano rischi per la sicurezza, l'incolumità e la salute proprie e di terzi, anche in riferimento ad un'assunzione solo sporadica di sostanze stupefacenti e per le quali è obbligatoria la sorveglianza sanitaria con accertamento di assenza di tossicodipendenza prima dell'assunzione in servizio e, successivamente. Queste sono, oltre a quelle inerenti attività di trasporto, anche quelle individuate nell'allegato I, che forma parte integrante dell'intesa, tra le quali, al momento, non sono ricomprese attività specifiche in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati. Ciò premesso, anche in analogia con quanto invece previsto in tema di alcool dipendenza di cui nel seguito, si ritiene che il Medico Competente dovrebbe tenere in considerazione l'importanza di una valutazione a tale riguardo.

Per quanto riguarda l'alcool dipendenza, invece, la Legge 30 marzo 2001, n.125 include specificatamente, tra le attività lavorative che comportano un elevato rischio

d'infortuni sul lavoro ovvero per la sicurezza, l'incolumità o la salute di terzi, la "sovrintendenza ai lavori previsti dagli articoli 236 (*Lavori entro tubazioni, canalizzazioni, recipienti e simili nei quali possono esservi gas e vapori tossici od asfissianti*) e 237 (*Lavori entro tubazioni, canalizzazioni e simili nei quali possono esservi gas, vapori, polveri infiammabili od esplosivi*) entrambi riferiti ai luoghi di cui all'art. 235 (... *tubazioni, le canalizzazioni e i recipienti, quali vasche, serbatoi e simili* ...) del decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547", articoli oggi recepiti all'interno del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. all'art. 66 e punto 3 dell'Allegato IV. Di conseguenza il Medico Competente è tenuto a verificare che i soggetti preposti alla sorveglianza delle attività in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati, così come identificati all'art. 1 comma 2 del DPR 177/2001, non facciano abitualmente uso di sostanze alcoliche e superalcoliche, quanto meno in occasione di lavoro.

Programma sanitario - alcune proposte

Sulla base dei punti precedentemente schematizzati e accogliendo alcune delle indicazioni contenute nelle linee guida NIOSH (2-3) per questo tema, i lavoratori addetti a attività in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati, dovrebbero possedere dei requisiti generali ed essere sottoposti, oltre alla visita periodica, ad alcuni specifici esami strumentali durante l'iter di sorveglianza sanitaria:

1. requisiti generali:
 - idoneità ad utilizzare DPI respiratori a pressione positiva o negativa (16);
 - capacità di vedere e sentire avvertimenti come luci lampeggianti, cicalii o sirene.
2. I lavoratori che operano in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati devono essere sottoposti a controlli d'idoneità periodici. In particolare, l'esame d'idoneità deve porre enfasi sulle capacità generali del lavoratore di poter portare a termine le sue mansioni riguardo a malattie e anomalie che possano compromettere la sua operatività nell'ambito dei luoghi in cui è chiamato a operare.

Vediamo alcuni esempi di situazioni cliniche, con le rispettive indicazioni suggerite in merito al giudizio d'idoneità alla mansione:

a. Diabete

Il diabete, se mantenuto sotto controllo con insulina, metformina o altri ipoglicemizzanti orali, è una condizione compatibile con la mansione. Ricordiamo che in alcuni casi l'ipoglicemia può essere considerata un possibile rischio di pericolo non solo per il soggetto affetto da diabete ma anche per terzi.

b. Ipertensione arteriosa

In caso di lavoratori affetti da ipertensione arteriosa essenziale, i valori pressori devono essere ben controllati

dalla terapia farmacologica sempre che quest'ultima non provochi effetti collaterali che possano interferire con la capacità di compiere l'attività lavorativa. Ricordiamo inoltre che l'ipertensione non controllata è una controindicazione per l'esecuzione del test da sforzo, di attività faticose o del sollevamento di carichi pesanti, per cui a maggior ragione potrebbe essere un pericolo per la salute del lavoratore esposto in uno spazio confinato.

c. Infezioni respiratorie e funzionalità respiratoria

Infezioni o disturbi acuti temporanei possono portare a una sospensione lavorativa fino alla completa guarigione da verificare con una spirometria o altre prove di funzionalità respiratoria ed esami radiologici. Gravi infezioni del tratto respiratorio inferiore e superiore non sono compatibili con la mansione. Una ridotta capacità vitale, per qualsiasi ragione, può limitare la possibilità di eseguire mansioni faticose o compromettere la capacità di utilizzare un autorespiratore. Valori di FEV_1 o $FVC < 80\%$ rispetto al valore teorico di riferimento, oppure un rapporto $FEV_1/FVC < 70\%$ richiedono particolare attenzione, anche alla luce delle più recenti linee guida della American Thoracic Society (ATS), della European Respiratory Society (ERS), dell'American College of Occupational and Environmental Medicine (ACOEM) che propongono di utilizzare come valore di cut-off il quinto percentile del livello minimo di normalità (Lower Limit of Normal, LLN), dato che, in relazione al fisiologico declino con l'età della capacità respiratoria, un valore fisso potrebbe portare a falsi negativi in lavoratori di giovane età, oppure falsi positivi in lavoratori di età più avanzata (19).

d. Varici

Le vene varicose possono essere considerate accettabili a discrezione del medico incaricato della sorveglianza sanitaria: in generale sono permesse piccole e isolate varicosità mentre disturbi di varicosità più accentuati (ad esempio quelli associati a eczemi varicosi) dovrebbero controindicare il giudizio d'idoneità.

e. Patologie oculari

L'acuità visiva (anche con occhiali o lenti a contatto) deve essere almeno 6/9 (20), che equivale a 6.3/10, con entrambi gli occhi aperti. Il lavoratore deve essere in grado di leggere N12 a 30 centimetri di distanza con entrambi gli occhi aperti. Il senso cromatico deve essere verificato con tavole del test Ishihara e con errori uguali o inferiori a due è da considerarsi superato, mentre con un numero di errori superiori a due possono essere richiesti test più approfonditi a discrezione del Medico Competente. La stereopsi deve essere presente e accertata con Test di Lang. Disturbi oculari significativi come glaucoma o distacco di retina non sono generalmente compatibili con la mansione.

f. Patologie acustiche

Le perdite di udito superiori a 40 dB a qualunque frequenza al di sotto degli 8 kHz dovrebbero controindicare l'idoneità alla mansione in spazi confinati.

Eventuali impianti devono essere oggetto di una specifica valutazione caso per caso (anche tenuto conto della tipologia d'impianto - endo/retro auricolare) tenuto conto delle condizioni operative e delle caratteristiche della protesi, anche ai fini della sicurezza in zone classificate ATEX (21). A questo si aggiunga che lavoratori affetti da patologie comportanti fluttuazioni improvvise dell'udito, quali quelle idropiche endolinfatiche (tra cui la Malattia di Ménière, patologia che può provocare crisi vertiginose di tipo oggettivo o soggettivo), non dovrebbero essere ritenuti idonei al lavoro in spazi confinati.

g. Deficit nella capacità di linguaggio

La tendenza a laringiti croniche o ricorrenti è generalmente una controindicazione all'impiego in spazi confinati. La balbuzie deve essere attentamente valutata dal Medico Competente, soprattutto se esacerbata nelle situazioni di stress psico-fisico. I casi più gravi non dovrebbero essere giudicati idonei all'attività in spazi confinati.

h. Limitazioni nella mobilità

Minime disabilità sono tollerabili se sono talmente lievi da non interferire con la capacità di maneggiare attrezzi, eseguire lavori manuali considerati pesanti, indossare apparati respiratori, salire scale o eseguire correttamente i compiti assegnati nelle condizioni che ci si aspetta di trovare nel luogo di lavoro.

i. Disturbi psicologici, psichiatrici e neurologici

Episodi di epilessia o convulsioni o qualsiasi altra condizione che produce stati alterati di coscienza sono causa d'inidoneità temporanea o permanente, da valutare caso

per caso in relazione anche alla documentazione neurologica in possesso del lavoratore.

La capacità di operare sotto stress e di affrontare condizioni operative diversificate è essenziale per lavorare negli spazi confinati. In generale, tutte le patologie che possono compromettere la capacità del lavoratore di sopportare spazi angusti o indossare maschere, o possono alterarne il giudizio, la concentrazione o affidabilità, rappresentano controindicazioni alla mansione e richiedono una speciale valutazione.

È quindi possibile riassumere i principali criteri di valutazione di idoneità come indicato in tabella III (15). La tabella IV sintetizza invece i requisiti fisici e di salute relativi alle attività più comuni all'interno degli spazi confinati e i relativi test di valutazione necessari per stabilire l'idoneità del candidato (14).

In generale potremmo consigliare i seguenti esami strumentali come programma di sorveglianza sanitaria:

- Spirometria
- Visiotest con test dei colori di *Ishihara* e test della stereopsi di *Lang*
- Audiometria
- Elettrocardiogramma

Inoltre, sarebbe utile raccomandare al lavoratore di chiedere una nuova valutazione della propria idoneità alla mansione specifica nel caso in cui si verifichi, durante il periodo intercorrente tra due accertamenti periodici, una delle seguenti situazioni:

- episodio convulsivo o di perdita di coscienza, un disturbo cognitivo, insorgenza di vertigini;
- comparsa di disturbi visivi;

Tabella III. Criteri proposti di idoneità al lavoro in spazi confinati

Disturbo	Criterio di idoneità
Aasma o riduzione della capacità respiratoria	<ul style="list-style-type: none"> • FEV₁, FVC > 80% del valore teorico di riferimento con FEV₁/FVC > 70%
Disturbi relativi a schiena, ginocchia, piedi, collo o che riguardano articolazioni	<ul style="list-style-type: none"> • Nessun episodio recente di blocchi articolari • Capacità di mobilità articolare nella norma • Nessun dolore cronico che potrebbe inibire i movimenti o una fuga di emergenza in spazi angusti
Alta pressione sanguigna	<ul style="list-style-type: none"> • Ipertensione sotto controllo farmacologico
Epilessia	<ul style="list-style-type: none"> • Nessun attacco negli ultimi due anni con o senza terapia farmacologica (attacchi notturni esclusi)
Difetti visivi non corretti da occhiali o lenti a contatto	<ul style="list-style-type: none"> • Visione di 6.3/10 o superiore per entrambi gli occhi • Capacità visiva da vicino uguale a N12
Disturbi uditivi	<ul style="list-style-type: none"> • Capacità di sentire allarmi come quello del monitoraggio per fughe di gas • Capacità di sentire conversazioni telefoniche
Diabete	<ul style="list-style-type: none"> • Deve essere adeguatamente controllato attraverso terapia dietetica, ipoglicemica orale o insulinica
	<ul style="list-style-type: none"> • Nessun attacco ipoglicemico negli ultimi due anni
Malattie mentali, incluso depressione	<ul style="list-style-type: none"> • Nessuna depressione non trattata o non risolta, inclusa qualsiasi malattia mentale
Paura di essere in uno spazio chiuso	<ul style="list-style-type: none"> • Nessuna claustrofobia che ha prodotto sintomi fisici o episodio passato caratterizzato da panico che ha portato alla fuga da uno spazio confinato in maniera precipitosa
Terapie mediche ricorrenti	<ul style="list-style-type: none"> • Nessuna terapia che possa inficiare sull'attenzione o sulla lucidità

- prescrizione di terapia farmacologica (soprattutto nel caso si debba protrarre per più di quattro settimane);
- periodi di malattia, anche brevi, causati da problemi cardiocircolatori, neurologici o diabete.

Infine, la periodicità degli accertamenti sanitari per gli addetti in spazi confinati potrebbe essere diversificata in ragione dell'età del soggetto e modulata anche in relazione alle condizioni di salute dello stesso.

A titolo esemplificativo, si riporta lo schema di periodicità adottato nel Regno Unito (15):

1. per il personale di età inferiore a 40 anni: verifica d'idoneità sanitaria almeno ogni 3 anni

2. per il personale di età compresa tra 40 e 49 anni: verifica d'idoneità almeno ogni 2 anni
3. per il personale di età superiore ai 50 anni: verifica d'idoneità almeno ogni anno.

Il nostro suggerimento, meno rigido, propone una verifica annuale dell'idoneità, con una modulazione degli esami strumentali definita dal Medico Competente in relazione alle condizioni psicofisiche generali del singolo lavoratore ed in funzione delle evidenze ricavabili dalla valutazione dei rischi predisposta in collaborazione con il Servizio di Prevenzione e Protezione aziendale.

Tabelle IV. Requisiti fisici proposti in relazione alle attività più comuni all'interno degli spazi confinati e relativi tests per valutare l'idoneità del candidato

Attività operativa	Requisito di idoneità	Test da eseguire
Salire su scale verticali più alte di 15 metri o salire su più rampe di scale	Sono necessari adeguati requisiti fisici per sforzi aerobici, una buona forza degli arti inferiori e superiori e flessibilità del corpo oltre a un'adeguata capacità di equilibrio.	<ul style="list-style-type: none"> • Step test di resistenza
Prevedere l'ingresso di un lavoratore in uno spazio confinato con una corda e un imbragatura (il sistema di imbragatura comprende un verricello di sicurezza per evitare cadute)	Sono necessari un'adeguata forza e resistenza degli arti superiori per tenere una corda di almeno 10 mm di diametro con un carico uguale o maggiore di 25 kg	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica di eventuali disturbi muscolo scheletrici o respiratori. • Test generale di mobilità spinale e degli arti • Test di forza nella presa delle mani
Lavoratore che si cala in uno spazio confinato con una corda e una imbragatura	Il lavoratore deve pesare meno di 130 kg perché con l'aggiunta di ulteriore equipaggiamento (bastano altri 15 kg) può diventare non più manovrabile dai colleghi	<ul style="list-style-type: none"> • Peso minore di 130 kg
Comunicare con mezzi adeguati	Sono necessarie capacità di udito adeguate	<ul style="list-style-type: none"> • Audiometria
Muoversi in posizioni anguste mentre si indossa un autorespiratore	Sono necessarie buone capacità di flessibilità del corpo, peso e dimensioni fisiche adeguate e non soffrire di claustrofobia	<ul style="list-style-type: none"> • Episodi di claustrofobia • Mobilità spinale • Verifica capacità di flessione in avanti • Verifica capacità di estensione • Verifica capacità di rotazione del tronco • Verifica capacità accovacciarsi e valutare la forza e la resistenza dei muscoli degli arti inferiori
Indossare dispositivi di protezione delle vie respiratorie (es. autorespiratori)	Capacità di mantenere una tenuta stagna con la maschera dell'autorespiratore	<ul style="list-style-type: none"> • Spirometria • Episodi di disturbi respiratori • Osservazione di eventuali deformità facciali o problemi legati alla barba • Verifica acuità visiva senza dispositivi di correzione • Verifica necessità di apparecchi di correzione per la visione da lontano o da vicino
Minimizzazione di richieste di soccorso causate da ragioni mediche	Assenza di disturbi che possono portare a perdita improvvisa di coscienza	<ul style="list-style-type: none"> • Episodi di disturbi cardiaci, polmonari, condizioni neurologiche o altre condizioni mediche che possono causare improvvisa perdita di capacità fisica • Verifica di eventuale rischi cardiaci o di infarto solo se vengono rilevate ulteriori anomalie
Attitudine a lavorare negli spazi confinati	Assenza di significative indicazioni di claustrofobia, disturbi d'ansia, o altre eventuali fobie e disturbi psichici oltre a disturbi fisici in generale (capacità di completare l'addestramento operativo in uno spazio confinato)	<ul style="list-style-type: none"> • Questionario per depressione o ansia • Verifica di problemi psicologici • Verifica di eventuali problemi comportamentali durante l'assessment • Richiedere la sottoscrizione della dichiarazione

Discussione

Lo scopo di questo lavoro è quello di sollecitare l'avvio di un confronto in merito alla valutazione dei rischi professionali presenti negli "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati, con particolare riferimento ai requisiti psicofisici che un lavoratore operante in tali ambienti dovrebbe possedere, in modo da suggerire consigli pratici e utili ai Medici Competenti che praticano la sorveglianza sanitaria sul personale esposto in tali contesti lavorativi.

Infatti, mentre in molti paesi si possono trovare alcune linee guida sull'argomento, a oggi il nostro paese ne è sprovvisto e nell'ambito del citato DPR 177/2011, non vi è nulla di specifico a riguardo posto che, sul tema, nel testo del Decreto si rimanda all'applicazione del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. Inoltre, il D.lgs. 81/08 (Art. 66) vieta l'accesso dei lavoratori in spazi confinati ove sia possibile il rilascio di gas deleteri, senza che sia stata previamente accertata l'assenza di pericolo per la vita e l'integrità fisica dei lavoratori medesimi, ovvero senza previo risanamento dell'atmosfera mediante ventilazione o altri mezzi idonei. A questo si aggiunge la prescrizione, in caso di dubbio sulla pericolosità dell'atmosfera, di assicurare i lavoratori con cintura di sicurezza, vigilandoli per tutta la durata del lavoro e, ove occorra, fornire loro idonee apparecchiature di protezione. È poi specificato che l'apertura di accesso a detti luoghi debba avere dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi (23). A nostro avviso, così come per tutti gli scenari lavorativi anche per gli "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati (e forse a maggior ragione per essi proprio per le peculiarità logistiche e ambientali intrinseche), la gestione dei rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori deve prevedere un processo standardizzato in più passaggi: analisi del contesto, identificazioni delle mansioni e dei relativi pericoli, stima e quantificazione del rischio, e, come conseguenza, adozione di misure preventive idonee a contenere e diminuire il rischio.

La letteratura scientifica internazionale espressamente dedicata alla valutazione dell'idoneità sanitaria per gli addetti a operare nei *confined spaces* non è, ad oggi, particolarmente copiosa a dispetto della rilevanza del problema, anche e soprattutto dal punto di vista anti-infortunistico. Nonostante questo, alcuni studi pongono in evidenza alcune lacune nel processo valutativo e preventivo dei rischi connessi ad attività condotte in tali ambienti. Ad esempio, è stato evidenziato come in un *confined spaces* la presenza di ventilatori potesse aumentare notevolmente la quantità di sostanze aerodisperse inalate da operatori che si trovassero accovacciati con le spalle rivolte verso i ventilatori stessi, a causa di onde retrograde facilmente generabili in uno spazio limitato (24). In situazioni simili è necessario valutare la distanza tra il punto di emissione dell'aria e la zona respiratoria dell'operatore ed eventualmente considerare l'adozione di idonee misure di monitoraggio ambientale personale e biologico. Uno studio condotto su saldatori operanti in

ambienti confinati durante la costruzione di un ponte nella baia di San Francisco-Oakland ha dimostrato una relazione dose-risposta per esposizione cronica a manganese con conseguenti effetti neurologici, neuropsicologici e polmonari (25), ponendo anche in questo caso in evidenza la necessità di una attenta valutazione del problema sanitario.

Recentemente, anche il settore della cantieristica navale è stato interessato da problematiche espositive in spazi confinati: i sistemi di ventilazione analizzati da Pouzou et al. sono apparsi frequentemente insufficienti nel limitare le esposizioni a fumi di saldatura (26).

Riassumendo, è possibile affermare che la valutazione dell'idoneità sanitaria dei lavoratori adibiti ad attività in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati debba essere oggetto di attenta valutazione da parte del Medico Competente, sia in occasione della collaborazione nell'identificazione dei pericoli e valutazione dei rischi durante l'elaborazione del Documento di Valutazione previsto dall'art. 17, comma 1, lettera a), del D. Lgs. 81/08 e s.m.i., sia nell'attuare uno specifico profilo di sorveglianza sanitaria che consenta un'idonea azione preventiva oltre che un auspicabile momento formativo per i lavoratori addetti. Tenendo in considerazione anche la trasversalità a diversi settori produttivi, ciascuno con le rispettive peculiarità per l'esposizione ai rischi durante le attività, possiamo cercare di tratteggiare i punti principali di attenzione nel processo di sorveglianza sanitaria in questo modo: idonee misure antropometriche; assenza di patologie che possano avere conseguenze sulla capacità di tollerare lo sforzo fisico (per cui normale funzionalità cardio-circolatoria e respiratoria, mobilità articolare conservata, buon compenso metabolico), acuità visiva, capacità uditive e di linguaggio tali da garantire una corretta comunicazione per l'applicazione dei protocolli operativi e delle misure di emergenza; lucidità, stato di veglia, sopportazione dello stress nella norma. Questi parametri, se correttamente calati nella realtà del singolo operatore, possono a nostro avviso fornire una interessante base per il processo di sorveglianza sanitaria dei lavoratori addetti a operare in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati, così come identificati dal D.P.R. 177/2011 e s.m.i.

Conclusioni

Il presente articolo, che prende in visione e approfondisce l'analisi dei rischi professionali e le condizioni fisiche e cliniche dei lavoratori operanti in "ambienti sospetti di inquinamento" o confinati, cerca di fornire suggerimenti utili, validi e pratici ai Medici Competenti ai fini di agevolarne il processo decisionale che porta all'emissione del giudizio d'idoneità.

Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare al Dott. Gregorio Ventura (C.R.I.S.) per il rilevante contributo nella fase di ricerca documentale.

Bibliografia

- 1) Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA. Occupational Safety and Health Standards - Subpart J - Permit-required confined spaces 1910.146.
https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_id=9797&p_table=STANDARDS
- 2) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), USA. Confined spaces topic.
<http://www.cdc.gov/niosh/topics/confinedspace/>
- 3) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), USA. Criteria for a Recommended Standard: Working in Confined Spaces. NIOSH Publication 80-106, 1979.
- 4) Istituto nazionale per l'Assicurazione degli Infortuni sul Lavoro (INAIL). Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati ai sensi dell'art. 3, comma 3, del DPR 177/2011. Roma, 2013.
- 5) Circolare del Ministero del lavoro e delle politiche sociali n. 13 del 19 aprile 2011. Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro; lavori in ambienti sospetti di inquinamento.
- 6) Circolare del Ministero del lavoro e delle politiche sociali n. 42 del 9 dicembre 2010. Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro; lavori in ambienti sospetti di inquinamento.
- 7) Nota del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 20 Aprile 2011.
- 8) Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA. Safety and Health Regulations for Construction - Subpart C - Safety training and education 1926.21.
https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_id=10607&p_table=STANDARDS
- 9) Bulet-Vienney D, Chinniah Y, Bahloul A. The need for a comprehensive approach to managing confined space entry: summary of the literature and recommendations for next steps. *J Occup Environ Hyg.* 2014;11(8):485-98.
- 10) Textile Services Association (TSA). Medical form for confined space.
http://www.tsa-uk.org/uploads/PDF%20docs/CTW_documents/Medical_Form_blank_Confined_Space.pdf
- 11) Plymouth University, Devon, UK. Safety polices - Confined spaces - Code of practice. 2011.
https://www.plymouth.ac.uk/uploads/production/document/path/2/2789/Confined_Spaces_CoP_October_2011_RevB.pdf
- 12) County of Los Angeles, USA. Occupational health programs, confined space medical history questionnaire.
<http://ceo.lacounty.gov/ohp/pdf/hx%20confined%20space.pdf>
- 13) Ministry of Human Resources, Department of Occupational Safety and Health (DOSH), Malaysia. Industry code of practice for safe working in a confined space, 2010.
http://www.dosh.gov.my/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=593&Itemid=183&lang=en://www.ohsas.org/phocadownload/OH_Policies_Procedures_CGCoPE_v5.doc
- 14) Sydney Water, New South Wales Government, AUS. Fitness and Aptitude Assessment Guidelines.
https://www.google.it/url?sa=t&trct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sydneywater.com.au%2Fweb%2Fgroups%2Fpublicwebcontent%2Fdocuments%2Fdocument%2Fzgrf%2Fmdq%2F~edisp%2Fdd_046108.pdf&ei=xW7LU9fLpGp7AaLsICwBg&usq=AFQjCNE9elsUTE77DTGipYy7y1vNdaNAig&sig2=IryqllaJzuLw8hbjCmWQYw&bvm=bv.71198958.d.bGE
- 15) Total Access. Confined Spaces: Medical Fitness Criteria, Confined Spaces Medicals Procedures Version 2. 2011.
http://www.totalaccess.co.uk/Upload/relatedFiles/pageID3732/relatedFile_117_v20130523_152705.doc
- 16) Health and Safety Executive (HSE), UK. Approved code of practice, regulations and guidance L101. Safe work in confined spaces, 1997.
https://www.jisemail.ac.uk/cgi-bin/webadmin?A3=ind1104&L=OCC-HEALTH&E=base64&P=14057606&B=-----%3D_NextPart_000_001E_01CBFED1.AF5B7E60&T=application%2Fmword;%20name=%22Confined%20spaces%20health%20assessment%20Procedure.doc%22&N=Confined%20spaces%20health%20assessment%20Procedure.doc&attachment=q&XSS=3
- 17) Kadefors R. Human stature, health and workplace design. An ethical dilemma. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft.* 2010;64(4):281-291.
- 18) Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA. Occupational Safety and Health Standards - Subpart I - Fit testing Requirements 1910.134.
https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=standards&p_id=9780
- 19) Redlich CA, Tarlo SM, Hankinson JL, Townsend MC, Eschenbacher WL, Von Essen SG, Sigsgaard T, Weissman DN. Official American Thoracic Society Technical Standards: Spirometry in the Occupational Setting. *Am J Respir Crit Care Med.* 2014;189(8):983-93.
- 20) Rossetti A. Manuale di optometria e contattologia. 2003, Bologna.
- 21) Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del Lavoro (ISPESL) - Guida alla certificazione - Direttiva 94/9/CE - ATEX in materia di prodotti destinati ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive.
- 22) Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA. Occupational Safety and Health Standards - Subpart E - Coverage and definitions 1910.134.
https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=12886
- 23) D. Lgs 81/2008 - Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro. Consultabile on line al sito: <http://www.lavoro.gov.it/SicurezzaLavoro/Documents/TU%2081-08%20Ed.%20Ottobre%202013.pdf>
- 24) Ojima J. An Empirical Study on the Wake Around a Squatting Worker in a Confined Space. *J Occup Health.* 2014; 56(6):498-504.
- 25) Bowler RM, Roels HA, Nakagawa S, Drezgic M, Diamond E, Park R, Koller W, Bowler RP, Mergler D, Bouchard M, Smith D, Gwiazda R, Doty RL. Dose-effect relationships between manganese exposure and neurological, neuropsychological and pulmonary function in confined space bridge welders. *Occup Environ Med.* 2007; 64(3): 167-77.
- 26) Pouzou JG, Warner C, Neitzel RL, Croteau GA, Yost MG, Seixas NS. Confined Space Ventilation by Shipyard Welders: Observed Use and Effectiveness. *Ann Occup Hyg.* 2015;59(1):116-21.

Corrispondenza: Ing. Paolo Adriano Bacchetta, Via Antonio Gramsci 35, 20037, Paderno Dugnano (MI). Email: presidente@eursafe.eu

Claudia Giliberti¹, Roberta Pozzi², Paola Calicchia³, Alessandro Polichetti²

Problematiche sanitarie e aspetti normativi dell'utilizzo degli ultrasuoni in fisioterapia

¹ Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro, Settore Ricerca, Certificazione e Verifica, Dipartimento Installazioni di Produzione e Inseadimenti Antropici, Roma

² Istituto Superiore di Sanità, Dipartimento di Tecnologie e Salute, Roma

³ Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Acustica e Sensoristica "Orso Mario Corbino", Roma

RIASSUNTO. L'utilizzo degli ultrasuoni in medicina richiede, come per tutti gli agenti fisici potenzialmente dannosi per la salute umana, un'attenta analisi dei rischi per la salute dei soggetti trattati. La natura e l'entità di tali rischi dipendono dai livelli di esposizione che a loro volta sono differenziati in base alla specifica applicazione diagnostica o terapeutica. Livelli intermedi di esposizione sono connessi con le applicazioni in fisioterapia. Quest'ultime presentano problematiche specifiche relative all'efficacia e alla sicurezza dei trattamenti, in relazione alle quali è stato effettuato un esame della letteratura scientifica e della normativa tecnica. A tutt'oggi la reale efficacia dei trattamenti fisioterapici ad ultrasuoni non è stata chiaramente accertata: al fine di ottimizzare le terapie sono necessari ulteriori studi, sia clinici che di laboratorio, volti a determinare i benefici e i rischi dei trattamenti, approfondendo la conoscenza dei meccanismi di azione dell'agente fisico, anche sulla base di una migliore caratterizzazione delle grandezze fisiche più significative per gli effetti biologici. L'esame delle norme tecniche che definiscono i requisiti di sicurezza delle apparecchiature ha permesso di identificare alcune criticità, sulla base delle quali vengono formulate alcune proposte per il miglioramento della qualità e della sicurezza dei trattamenti.

Parole chiave: ultrasuoni, fisioterapia, efficacia, sicurezza.

ABSTRACT. *The use of ultrasounds in medicine requires, like all physical agents potentially harmful to human health, an accurate assessment of the risks to the health of patients. The nature and extent of these risks depend on exposure levels which in turn are differentiated according to the specific diagnostic or therapeutic applications. Intermediate exposure levels are associated to physiotherapeutic applications. To analyze specific issues relating to the effectiveness and safety of physiotherapeutic treatments, a review of the scientific literature and technical standards was carried out. At present, the actual effectiveness of ultrasound physiotherapy is still far from being clearly assessed: further clinical and experimental studies are needed in order to optimize therapies, determining the benefits and risks of treatments and deepening the understanding of the action mechanisms of the physical agent, even on the basis of a better characterization of those physical quantities mostly significant for biological effects. The examination of technical standards defining the security requirements of the equipment allowed the identification of some critical issues; on these bases some proposals are suggested for the improvement of quality and safety of treatments.*

Key words: *ultrasounds, physiotherapy, efficacy, safety.*

Introduzione

Gli ultrasuoni sono onde acustiche di frequenza maggiore del limite superiore dei suoni udibili, circa 16 kHz, che hanno trovato larghi impieghi in campo medico, sia in diagnostica che in terapia.

Per quanto riguarda la diagnostica ecografica, l'intervallo di frequenza è compreso tra 2,5 e 7,5 MHz, la pressione acustica tra 1 e 8 MPa, mentre l'intensità mediata nel tempo è dell'ordine delle decine di mW/cm².

Le applicazioni in terapia che impiegano ultrasuoni possono essere suddivise in due gruppi: ad "alta potenza" ed a "bassa potenza" (1). Le applicazioni ad "alta potenza" comprendono HIFU e litotrissia, mentre quelle a "bassa potenza" includono fisioterapia, sonoforesi, sonopora-zione, terapia genica. La maggior parte delle applicazioni terapeutiche degli ultrasuoni producono effetti termici, inducendo il riscaldamento della parte da trattare per ottenere l'effetto desiderato. Nel caso delle terapie a ultrasuoni ad "alta potenza" (non nel caso della litotrissia, in cui onde d'urto acustiche frantumano i calcoli renali per via meccanica), la temperatura dei tessuti viene innalzata molto rapidamente (tipicamente in meno di 3 secondi) al di sopra di 56 °C, provocando la morte istantanea delle cellule. Tale effetto viene utilizzato per l'HIFU, *High Intensity Focused Ultrasounds*, tecnica che prevede l'applicazione di ultrasuoni focalizzati di elevata intensità (dell'ordine dei kW/cm²) per l'ablazione selettiva e non invasiva di tessuti, tra cui alcune forme tumorali. La frequenza del fascio (3-4 MHz nei sistemi dedicati per il trattamento del tumore della prostata) deve essere tale da consentire un'adeguata concentrazione di energia nel fuoco, a distanza dal trasduttore, senza determinare un assorbimento significativo nella regione tra il trasduttore ed il fuoco stesso; l'assorbimento degli ultrasuoni è in grado di produrre una necrosi irreversibile nella regione bersaglio, salvaguardando in larga misura i tessuti sani circostanti.

Tra le applicazioni a "bassa potenza" degli ultrasuoni, quelle in fisioterapia sono ampiamente diffuse e caratterizzate da livelli di intensità dell'ordine del W/cm², intermedi tra quelli della diagnostica ecografica e quelli dell'HIFU. Per queste applicazioni, l'intervallo di frequenza è compreso tra 0,5 e 5 MHz, mentre la pressione acustica è inferiore a 0,5 MPa (2). A diversi livelli di evidenza

scientifico di efficacia clinica, gli ultrasuoni sono impiegati nella riparazione delle fratture ossee e delle lesioni dei tendini, e nel trattamento dei tessuti cicatriziali. Gli effetti prodotti da questi trattamenti sembrano essere principalmente di natura termica.

L'utilizzo degli ultrasuoni in ambito fisioterapico pone problematiche relative all'efficienza ed affidabilità delle apparecchiature impiegate, alla conoscenza delle caratteristiche del fascio durante la sua propagazione nei tessuti, ai meccanismi di interazione con i tessuti biologici, ed in ultima analisi relative all'efficacia stessa dei trattamenti ed alla valutazione dei potenziali rischi per la salute del paziente.

L'analisi di tali questioni non può prescindere dall'esame della letteratura scientifica e della normativa tecnica, al fine di evidenziare le criticità più significative. Ciò permette di formulare proposte rivolte alla comunità scientifica, alle autorità sanitarie e agli Enti di normazione, per il miglioramento della qualità e della sicurezza dei trattamenti.

Evidenze di efficacia

Il dibattito sull'efficacia terapeutica degli ultrasuoni in fisioterapia è tuttora aperto. Essi sono usati principalmente in applicazioni che riguardano la riparazione delle fratture ossee, il trattamento delle lesioni dei tessuti molli, il trattamento dei tessuti cicatriziali e il risanamento più rapido delle ferite. In letteratura è ben nota l'efficacia degli ultrasuoni pulsati a bassa intensità per la riparazione delle fratture ossee (1,3), mentre è ancora incerta l'efficacia degli ultrasuoni in altre tipologie di trattamento: ad esempio, alcune rassegne relative ai *trial* clinici sul trattamento delle lesioni dei tessuti molli, non mostrano evidenze in grado di indicare l'efficacia dei trattamenti con ultrasuoni (4). È opportuno osservare che molte variabili contribuiscono all'incertezza dei risultati, e molte sono le possibili fonti di errore, alcune connesse alle apparecchiature utilizzate (per esempio l'inadeguatezza della calibrazione), altre connesse alla progettazione degli studi clinici quali uno spettro troppo ampio di patologie nel gruppo in studio, l'inadeguatezza nella durata del follow-up nella dimensione del campione, il dosaggio degli ultrasuoni, inappropriato e variabile nei differenti studi e per differenti tipi di trattamento (4).

Il Ministero della Salute italiano ha pubblicato nel 2011 un rapporto relativo alla sicurezza ed efficacia di apparecchiature che utilizzano diversi tipi di energia in medicina riabilitativa, quali diatermia da contatto, elettroterapia, laserterapia, energia vibratoria, ed infine ultrasuoni (5). Per quanto riguarda le applicazioni cliniche degli ultrasuoni in relazione a specifiche patologie, l'analisi della letteratura scientifica contenuta nel rapporto evidenzia un'ampia variabilità nelle evidenze di efficacia dei trattamenti. In Tabella I sono riportati i diversi livelli di evidenza scientifica attribuiti dal Ministero della Salute ai differenti effetti clinici degli ultrasuoni (5).

Come sottolineato da ter Haar, inizialmente l'utilizzo degli ultrasuoni era pensato come un metodo di trattamento diatermico alternativo ad altri metodi, quale l'utilizzo di

Tabella I. Livelli di evidenza scientifica dell'utilizzo degli ultrasuoni in medicina riabilitativa (5)

Effetti clinici	Livelli di evidenza scientifica
Patologie degenerative (dolore e limitazione funzionale nell'osteoartrosi)	A
Patologie acute dei tessuti molli	B
Lombalgia	C
Rotture tendinee parziali	B
Algie di spalla (tendinopatie calcifiche di spalla)	B
Sindrome del tunnel carpale	B
Lesioni muscolari	B
Ulcere da pressione	C
Ulcere venose delle gambe	B
Herpes zoster (nevralgia postherpetica)	B
Consolidamento osseo	A
Pseudoartrosi	A
Osteoporosi	B

Nota:

Il livello A di evidenza scientifica è basato su studi clinici randomizzati; il livello B è basato su studi controllati non randomizzati o altri studi di buona qualità;

il livello C è basato su opinioni di esperti.

radiazione elettromagnetica, per l'induzione di un moderato riscaldamento (1). Nel corso del tempo, i regimi di trattamento sono stati modificati nel tentativo di utilizzare meccanismi non termici, utilizzando intensità inferiori e fasci di ultrasuoni pulsati. A causa della carenza di studi clinici controllati scientificamente progettati, il regime di trattamento ultrasonico è spesso determinato in modo empirico e spesso eseguito secondo le indicazioni particolari di ogni singola struttura. Un'ottimizzazione dei trattamenti non sarà possibile fino a quando un maggior numero di studi scientifici rigorosi non consenta una comprensione dei meccanismi con cui il beneficio terapeutico, se esistente, viene ottenuto (1).

In un'indagine su studi clinici randomizzati, in cui è stato osservato che la maggioranza dei trattamenti efficaci utilizzavano ultrasuoni pulsati con intensità comprese tra 0,16 e 0,5 W/cm² (mediate spazialmente e temporalmente), non è stata determinata alcuna relazione tra il risultato terapeutico e la "dose" alla quale i pazienti erano esposti (1). Inoltre lo stesso concetto di "dose", come discusso nella sezione successiva, non è definibile in modo univoco.

Aspetti dosimetrici

La propagazione degli ultrasuoni attraverso i tessuti biologici è influenzata da vari fenomeni: riflessione, rifrazione, diffusione ed assorbimento dipendenti sia dalle caratteristiche fisiche del fascio che da quelle del mezzo attraversato. Una conoscenza delle caratteristiche del fascio

ultrasonoro durante la sua propagazione è fondamentale sia nello studio degli effetti biologici degli ultrasuoni, sia nella valutazione dell'efficacia e dei possibili rischi per la salute connessi ai trattamenti fisioterapici. Sono stati identificati diversi meccanismi biofisici (come la conversione dell'energia ultrasonora in calore, oppure il fenomeno della cavitazione) alla base di effetti biologici di varia natura, i quali a loro volta possono costituire l'effetto desiderato del trattamento oppure un effetto indesiderato, potenziale causa di rischio. Per ognuno di questi meccanismi può essere maggiormente rilevante una particolare caratteristica del fascio ultrasonoro, per cui non è possibile identificare un unico concetto di "dose" che possa chiaramente mettere in relazione le esposizioni con gli effetti biologici.

Nello studio degli effetti biologici degli ultrasuoni la grandezza fisica più utilizzata per caratterizzare l'esposizione è l'intensità, tuttavia essa indica soltanto l'energia a cui il bersaglio è esposto (nell'unità di tempo e per unità di superficie), ma non l'energia effettivamente assorbita, grandezza sicuramente più significativa nel caso degli effetti di natura termica. Per gli effetti di natura non termica, inoltre, possono essere maggiormente significative altre grandezze fisiche, come per esempio la pressione di picco negativa (di rarefazione) nel caso degli effetti di natura meccanica connessi alla cavitazione.

Cautele d'uso

Cautele d'uso e controindicazioni all'applicazione degli ultrasuoni in fisioterapia, sono riportate in varie pubblicazioni (5-7). In particolare, le maggiori problematiche riguardano l'esposizione:

- di donne in stato di gravidanza per un possibile surriscaldamento del feto;
- degli organi sensoriali quali l'occhio, l'orecchio e il tessuto nervoso che sono scarsamente vascolarizzati e nei quali per questo motivo è inefficace la dissipazione di calore per convezione circolatoria;
- di specifiche parti dell'organismo quali il fegato, le ovaie e i testicoli;
- di pazienti con particolari stati patologici (insufficienza venosa, patologie neurologiche e tumorali, infezioni, problemi cardiaci) nei quali gli ultrasuoni possono interferire con l'evoluzione della malattia o con la terapia in atto;
- di pazienti portatori di pacemaker, di mezzi di sintesi o di protesi;
- di pazienti in età pediatrica e degli adolescenti con ossa in fase di accrescimento.

Normativa di riferimento

Le apparecchiature ad ultrasuoni utilizzate nel settore della fisioterapia, trattandosi di dispositivi medici, sono soggette alle prescrizioni della Direttiva 93/42/CEE, recepita in Italia dal D.Lgs. 46/97 (8), e successivamente modificata dalla Direttiva 2007/47/CE, recepita in Italia dal D.Lgs. 37/2010 (9).

Nell'ambito delle norme tecniche armonizzate che assicurano il rispetto dei requisiti della Direttiva Europea 93/42/CEE sui dispositivi medici, particolare importanza riveste la norma generale CEI EN 60601-1:2007 "Apparecchi elettromedicali. Parte 1: Prescrizioni generali relative alla sicurezza fondamentale e alle prestazioni essenziali" che tuttavia non è specifica per i dispositivi che impiegano ultrasuoni.

La norma particolare CEI EN 60601-2-5:2001 "Apparecchi Elettromedicali. Parte 2: Norme particolari per la sicurezza delle apparecchiature per la terapia ad ultrasuoni" (nel titolo in inglese si specifica "*ultrasonic physiotherapy*") fornisce le prescrizioni per la sicurezza delle apparecchiature ad ultrasuoni usate in fisioterapia.

La suddetta norma fa riferimento ad un'altra norma tecnica, la CEI EN 61689 "Ultrasuoni. Sistemi per fisioterapia. Specifiche di campo e metodo di misura nel campo delle frequenze comprese tra 0,5 MHz e 5 MHz", la cui seconda edizione è stata pubblicata nel 2009, che definisce i parametri utili per la valutazione delle prestazioni di un apparato emittente ultrasuoni, indicando le condizioni e le procedure di misura di tali parametri nel rispetto dei requisiti di sicurezza stabiliti dalla CEI EN 60601-2-5.

Secondo tale norma, nei contrassegni posti sull'apparecchiatura o in alcune sue parti, quali i trasduttori, e nelle istruzioni d'uso, devono essere riportati i valori dei parametri rilevanti per il buon funzionamento dello strumento quali:

- la "*frequenza acustica di lavoro*", "frequenza di un segnale acustico basato sull'osservazione dell'uscita di un idrofono posto in un campo acustico", parametro che influenza la profondità di penetrazione degli ultrasuoni nei tessuti;
- l'"*area radiante effettiva*" (*Effective Radiating Area: ERA*), ossia "l'area della sezione trasversale del fascio estrapolata alla superficie totale della testa di trattamento e moltiplicata per un fattore adimensionale", parametro connesso alle dimensioni superficiali dell'area trattata;
- il "*rapporto di non uniformità del fascio*" (*Beam Non Uniformity Ratio: BNR*), ossia il "rapporto tra il quadrato del valore efficace della pressione acustica massima e la media spaziale del quadrato del valore efficace della pressione acustica dove la media spaziale è presa sull'area radiante effettiva", parametro rilevante per la sicurezza in quanto determina la possibilità che all'interno del fascio ultrasuoni si creino i cosiddetti *hot spot*, zone in cui la pressione acustica è particolarmente elevata con rischio di riscaldamento eccessivi dei tessuti esposti;
- la "*potenza di uscita*", "media nel tempo della potenza ad ultrasuoni irradiata dalla testa di trattamento di un apparecchio in un campo approssimativamente libero in condizioni specificate, in un mezzo specificato, preferibilmente in acqua";
- l'"*intensità effettiva*", il "rapporto tra la potenza di uscita e l'area radiante effettiva", espressa in W/cm², parametro connesso alla "dose" impartita al paziente nell'unità di tempo.

Inoltre, se l'ampiezza è modulata o pulsata, a questi parametri si aggiungono la durata degli impulsi, il periodo di ripetizione degli impulsi e il *duty factor* per ciascuna modulazione impostabile.

Per quanto riguarda i parametri di cui sopra, la norma CEI EN 60601-2-5 stabilisce che il *BNR* non deve superare il valore di 8,0 per ogni testa di trattamento, ogni indicazione di potenza sul pannello di controllo non deve differire dal valore reale più del $\pm 20\%$, la potenza di uscita deve rimanere costante entro il $\pm 20\%$ dal valore iniziale durante un'ora di funzionamento continuo, ed infine l'intensità effettiva massima non deve superare 3 W/cm^2 per ogni testa di trattamento. La norma CEI EN 61689 stabilisce invece le tolleranze ammesse per i risultati delle misure: potenza massima: $\pm 20\%$; *ERA*: $\pm 20\%$; intensità effettiva alla potenza massima: $\pm 30\%$; frequenza acustica di lavoro: $\pm 10\%$; *BNR*: $\pm 30\%$.

Un'importante prescrizione di sicurezza contenuta nella norma CEI EN 60601-2-5 consiste nella massima intensità effettiva degli ultrasuoni, fissata in 3 W/cm^2 , valore "ben determinato tenendo conto delle considerazioni della pratica clinica e di sicurezza".

Per quanto riguarda la sicurezza degli operatori, essi in linea di massima non sono esposti agli ultrasuoni che non si propagano in aria alle frequenze utilizzate in fisioterapia. Sono tuttavia possibili accoppiamenti con la mano dell'operatore nel caso di teste di trattamento da utilizzarsi manualmente. Per questo motivo la norma CEI EN 60601-2-5 prescrive un limite di 100 mW/cm^2 per l'intensità di picco spaziale mediata nel tempo degli ultrasuoni indesiderati emessi lateralmente da una testa di trattamento di utilizzo manuale: tale limite comporta un fattore di sicurezza ragionevole in condizioni di uso normale, tuttavia viene segnalata la possibilità di un possibile aumento di temperatura di alcuni gradi se le dita dell'operatore sono umide o coperte di pasta conduttrice.

Criticità connesse agli aspetti di sicurezza

Per quanto riguarda la massima intensità effettiva, stabilita dalla norma CEI EN 60601-2-5, si evidenzia che tale valore è stato definito sulla base di studi riportati dalla OMS eseguiti su animali (7); tali studi indicano che gli effetti benefici degli ultrasuoni possono essere ottenuti utilizzando intensità inferiori a 3 W/cm^2 . Tuttavia, la stessa OMS segnala che è difficile effettuare una chiara valutazione rischio-beneficio delle esposizioni agli ultrasuoni terapeutici, perché sono stati condotti pochi studi clinici finalizzati a determinare i benefici dei trattamenti. Duck riporta che l'esposizione prolungata dei tessuti ad un'intensità di 3 W/cm^2 causa aumenti di temperatura potenzialmente dannosi, in modo particolare alla superficie delle ossa (10). Questo limite "relativamente ad alta intensità" dovrebbe essere permesso, secondo Duck, per alcune applicazioni fisioterapiche che richiedono esposizioni brevi, e per le quali il trasduttore e il fascio sono mantenuti in moto continuo rispetto al tessuto trattato. Tuttavia, nella norma 60601-2-5 non sono riportati limiti inferiori per il caso di esposizioni prolungate, o nelle quali il trasduttore non è in movimento.

Le norme CEI EN 60601-2-5 e CEI EN 61689 stabiliscono i valori massimi per i parametri rilevanti per il buon funzionamento degli apparecchi (*ERA*; *BNR*; Intensità effettiva; Potenza di uscita), indicando anche che le istruzioni devono contenere "una raccomandazione che richiami l'attenzione dell'operatore sulla necessità di una manutenzione periodica ed in particolare intervalli di tempo per l'esame periodico e la calibrazione ad opera dell'utilizzatore"; tuttavia, la norma CEI EN 60601-2-5 non fornisce indicazioni su modalità e tempistica per l'effettuazione dei controlli sulla strumentazione.

L'utilizzazione di apparecchiature non calibrate può avere serie implicazioni per quanto riguarda il trattamento fisioterapico sia in termini di sicurezza del paziente che di efficacia del trattamento stesso. Pye riporta che macchine con potenze di uscita molto elevate possono produrre esposizioni eccessive, con possibili ripercussioni sulla salute del paziente; al contrario, macchine con potenze di uscita troppo basse, producono trattamenti inefficaci, privi del relativo beneficio clinico, con conseguente esposizione inutile del paziente ad un agente fisico potenzialmente pericoloso (11). L'autore sottolinea inoltre l'importanza di fornire una adeguata informazione ai fisioterapisti riguardo la necessità della calibrazione delle macchine utilizzate, auspicando un controllo almeno annuale in termini di potenza emessa effettuato con strumentazione dotata di riferibilità metrologica, mentre Guirro *et al.* indicano nell'assenza di una "cultura metrologica" tra gli utilizzatori uno dei motivi per cui le calibrazioni spesso non vengono effettuate periodicamente (12).

La letteratura internazionale sul tema evidenzia una grande attenzione alla valutazione delle prestazioni degli apparecchi emittenti ultrasuoni per fisioterapia, in termini di conformità alle norme di sicurezza: i risultati di alcuni studi, eseguiti su collezioni statisticamente rilevanti di dispositivi, mostrano che percentuali significative delle apparecchiature fisioterapiche investigate presentano una differenza tra il valore misurato e il valore nominale dei parametri significativi (*ERA*, *BNR*, Intensità, Potenza di uscita) che non rientra nella tolleranza ammessa dalla norma CEI EN 61689 (11, 13-16).

Ferrari *et al.* hanno mostrato che in circa il 10% degli strumenti operanti alla frequenza nominale 1 MHz, e in nessuno di quelli operanti alla frequenza nominale 3 MHz, la differenza tra il valore misurato di frequenza e il valore nominale non rientrava nella tolleranza ammessa dalla norma (16). Tali risultati differiscono da quelli dello studio, eseguito da Ishikawa *et al.* circa un decennio prima, in cui il 33% degli strumenti a 1 MHz e il 75% di quelli a 3 MHz non rientravano nei limiti di tolleranza (15).

In termini di *ERA*, il lavoro di Ferrari *et al.* mostra che il 68% dei trasduttori investigati presentava valori di tale parametro differenti da quanto dichiarato dal costruttore più di quanto tollerato secondo la norma. Le cause della variabilità riscontrata nei trasduttori di apparecchiature dello stesso modello possono essere dovute all'utilizzo con conseguente dislocazione delle ceramiche o riduzione dell'effetto piezoelettrico, o essere dovute a fattori connessi al processo di produzione, quali la qualità dei materiali e il processo di assemblaggio dei trasduttori (16). An-

che Ishikawa *et al.* hanno riscontrato che il 42,3% delle apparecchiature da loro esaminate non rispettavano le tolleranze previste dalle norme (15).

In termini di *BNR*, nel lavoro di Ferrari *et al.* viene riportato che tutti i trasduttori rientravano nella tolleranza prevista dalla norma, tuttavia tre di questi presentavano valori superiori al massimo ammesso pari a 8 (16). Tali risultati sono in disaccordo con quelli di Ishikawa *et al.*, che non avevano trovato alcun apparecchio con *BNR* superiore a 8 (15).

Ferrari *et al.* hanno valutato le prestazioni di 31 apparati ad ultrasuoni usati per fisioterapia in termini di intensità emessa dai dispositivi, rilevando che il 68% degli stessi risultava al di fuori dei limiti di tolleranza previsti dalla norma IEC 61689 (norma internazionale, identica alla CEI EN 61689) (16). Guirro *et al.*, analizzando 48 campioni mai utilizzati appartenenti a otto differenti modelli prodotti da diversi costruttori, hanno riscontrato in cinque modelli errori di calibrazione superiori alle tolleranze previste dalle norme a più livelli di intensità emessa impostati: questi risultati indicano la necessità di maggiori controlli di qualità sulla strumentazione prodotta da parte dei costruttori (12).

Artho *et al.* hanno effettuato misurazioni su 83 unità usate in ambito clinico, mostrando che più di un terzo dei macchinari non rispettavano le tolleranze previste per la potenza di uscita (14). Allo stesso modo, Schabrun *et al.* hanno effettuato test su 64 macchine per fisioterapia: i risultati dello studio mostrano che la potenza di uscita misurata differisce dalla potenza dichiarata più di quanto ammesso dalla norma per il 59% delle macchine testate, da cui si evince che circa un paziente su due riceve una dose differente da quella prescritta dal fisioterapista. L'inaccuratezza delle apparecchiature esaminate è risultata essere correlata alla loro età e alla periodicità con cui sono effettuate le calibrazioni (17).

Pye *et al.* hanno testato 85 macchinari ad ultrasuoni, trovando che il 69% aveva potenze di uscita che differivano di oltre il 30% dai valori impostati (13). Di conseguenza, Pye sottolinea l'importanza per la categoria dei fisioterapisti di ricevere un'informazione sulla necessità della calibrazione delle macchine usate, auspicando un controllo preferibilmente annuale, o quantomeno biennale, della potenza di uscita utilizzando una bilancia a forza di radiazione con riferibilità metrologica (come previsto dalla norma CEI EN 61689). Inoltre l'autore sottolinea che caratterizzare un macchinario per terapia ad ultrasuoni alla massima potenza di uscita può non essere sufficiente a caratterizzare completamente le prestazioni dell'apparato stesso, ed evidenzia la necessità di calibrare gli strumenti sull'intero intervallo delle impostazioni di potenza utilizzate nella terapia clinica, sia in onda continua che pulsata (11). In particolare, Pye *et al.* hanno analizzato 36 teste di trattamento, trovando 11 di esse con meno di 5 anni di anzianità di esercizio correttamente calibrate in onda continua ma con problemi in onda pulsata (13).

Nel citato rapporto del Ministero della Salute del 2011 sono presentati i risultati di un'analisi dei manuali d'uso di varie tipologie di apparecchiature usate in riabi-

litazione, senza specificare se fossero stati analizzati anche i manuali d'uso delle apparecchiature ad ultrasuoni (5). In questo lavoro è stata individuata una significativa eterogeneità circa l'indicazione delle caratteristiche tecniche e delle norme di sicurezza seguite nella costruzione degli strumenti. I risultati mostrano che i parametri dichiarati dalle ditte costruttrici non sono risultati, in molti casi, confrontabili tra loro; inoltre, sono emerse significative difformità, nei manuali di alcuni prodotti, riguardo alle istruzioni relative alla regolare manutenzione per il corretto funzionamento del dispositivo, rendendo auspicabile un sistema di verifiche più congruo e omogeneo, e raccomandabile che le aziende del settore si rifacciano alle conoscenze tecniche in argomento per fornire indicazioni più puntuali per ciascuna tipologia di apparecchio.

Inoltre, per quanto riguarda i controlli periodici di sicurezza effettivamente condotti sulle apparecchiature, nel lavoro si rileva che in molti casi essi si limitano sostanzialmente alla verifica del solo aspetto della sicurezza elettrica, mentre solo occasionalmente si procede all'ispezione dell'apparato grafico (etichette ecc.) dell'apparecchiatura. Appare cruciale, quindi, secondo il Ministero, verificare che quanto dichiarato dal fabbricante e verificato dall'Organismo Notificato (che ha certificato il prodotto ai fini della marcatura CE), riguardo alle specifiche funzionali (es. l'energia erogata) sia e si mantenga coerente nel tempo e che i valori di tutti i parametri previsti per il funzionamento (frequenza, intensità, ampiezza ecc.) siano effettivamente mantenuti. Sarebbe auspicabile di conseguenza che le autorità competenti, nei loro periodici controlli presso i presidi medici, richiedessero, oltre alla documentazione relativa ai test di sicurezza, la dimostrazione del corretto funzionamento dell'apparato in termini di erogazione della prestazione, a partire da quanto richiesto dall'impianto normativo disponibile per quel prodotto (5). Tuttavia si constata, come anche sottolineato da Sgalambro *et al.* (18), la mancanza di un organismo nazionale di controllo del mercato che possa vigilare sul rispetto delle normative vigenti garantendo l'efficacia e la sicurezza dei trattamenti.

Conclusioni

Al fine di ottimizzare i trattamenti fisioterapici con ultrasuoni, la cui reale efficacia, a parte il caso della riparazione delle fratture ossee, è ancora incerta, sono necessari ulteriori studi, sia clinici che di laboratorio, volti a determinare i meccanismi di azione dell'agente fisico sui tessuti biologici, i benefici dei trattamenti, i rischi per la salute.

Si evidenzia in particolare la necessità di metodi accurati per stabilire la "dose" o, in assenza di una definizione univoca di "dose", per valutare le grandezze fisiche più significative nella propagazione del fascio ultrasonoro nei tessuti, da mettere in relazione con i conseguenti effetti biologici. In base a ciò tali grandezze potranno dare indicazioni sull'effetto desiderato da un lato, e sui possibili rischi per la salute dall'altro.

La qualità dei trattamenti è ovviamente influenzata anche dalle prestazioni delle apparecchiature che emettono gli ultrasuoni, che dovrebbero essere garantite dal rispetto delle relative norme tecniche. In termini di manutenzione delle apparecchiature, la norma CEI EN 60601-2-5 potrebbe essere migliorata se prevedesse indicazioni più precise circa la periodicità della verifica delle caratteristiche di emissione delle apparecchiature, nonché un requisito relativo alla necessità di utilizzare strumenti di misura con riferibilità metrologica. Appare pertanto fondamentale l'inserimento del controllo delle prestazioni dei dispositivi per terapia ad ultrasuoni come parte integrante di un programma di mantenimento degli stessi, al fine di fornire agli operatori la garanzia di un corretto funzionamento dei dispositivi, e ai pazienti di essere sottoposti ad un trattamento efficace e sicuro.

Risulterebbe utile procedere ad una revisione approfondita dei manuali d'uso della strumentazione e sviluppare dei protocolli per il Controllo di Qualità analoghi a quelli previsti per la diagnostica, che prevedano cioè una valutazione dell'idoneità all'uso delle apparecchiature. Ciò richiederebbe la presenza sul territorio nazionale di laboratori di prova e caratterizzazione, dotati di strumentazione di misura con riferibilità metrologica.

Sarebbe utile prevedere l'effettuazione di una serie di misurazioni a campione su strumentazioni prima della messa in servizio e su apparecchi in uso da diverso tempo, per controllare la variazione dei parametri di emissione in funzione dell'utilizzo degli stessi, rispetto ai dati forniti dal costruttore. Infatti, apparecchiature utilizzate per molte ore al giorno, molti giorni alla settimana, potrebbero avere bisogno di una maggiore frequenza di calibrazione rispetto a quelle apparecchiature che presentano un tempo di utilizzo inferiore. I fattori che possono contribuire alla perdita di taratura delle apparecchiature sono infatti: la frequenza di utilizzo, il tempo dall'acquisto, fattori ambientali come temperatura e umidità, processi di produzione, qualità dei materiali utilizzati.

Sarebbe infine auspicabile che le norme tecniche prevedessero un limite di intensità effettiva inferiore per trattamenti prolungati, o eseguiti con trasduttore immobile rispetto alla parte del corpo trattata, evidenziando inoltre che il limite prescritto di 3 W/cm^2 non è una garanzia di assoluta innocuità del trattamento, anche alla luce del fatto che tale valore viene assunto arbitrariamente come limite per alcuni trattamenti non terapeutici quali quelli estetici.

Bibliografia

- 1) ter Haar G. Therapeutic applications of ultrasound. *Progr Biophys Mol Biol* 2007; 93: 111-129.
- 2) Shaw A, Hodnett M. Calibration and measurement issues for therapeutic ultrasound. *Ultrasonics* 2008; 48: 234-252.
- 3) Robertson V. Invited commentary. *Phys Ther* 2008; 88 (1): 58-61.
- 4) Speed CA. Therapeutic Ultrasound in soft tissue lesions. *Rheumatology* 2001; 40: 1331-1336.
- 5) Ministero della Salute. La centralità della Persona in riabilitazione: nuovi modelli organizzativi e gestionali. Cap.5: Sicurezza ed efficacia delle apparecchiature in riabilitazione in: Quaderni del Ministero della Salute, n.8, marzo-aprile, 2011. http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1705_allegato.pdf
- 6) NCRP Report No. 74 (1983), Biological Effects of Ultrasound: Mechanisms and Clinical Implications. National Council on Radiation Protection and Measurements, 7910 Woodmont Avenue, Bethesda, MD, 20814, issued December 30.
- 7) WHO, International Programme on Chemical Safety. *Ultrasound. Environmental Health Criteria* 22. Geneva, 1982.
- 8) Decreto Legislativo 24 febbraio 1997, n. 46. Attuazione della direttiva 93/42/CEE, concernente i dispositivi medici. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 54 del 6 marzo 1997 - Supplemento Ordinario n. 49.
- 9) Decreto Legislativo 25 gennaio 2010, n. 37. Attuazione della direttiva 2007/47/CE che modifica le direttive 90/385/CEE per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi medici impiantabili attivi, 93/42/CEE concernente i dispositivi medici e 98/8/CE relativa all'immissione sul mercato dei biocidi. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 60 del 13 marzo 2010.
- 10) Duck FA. Medical and non-medical protection standards for ultrasound and infrasound. *Prog. Biophys Mol. Biol* 2007; 93: 176-191.
- 11) Pye S. Ultrasound therapy equipment—does it perform? *Physiotherapy* 1996; 82(1): 39-44.
- 12) Guirro R, Britshcy Dos Santos SC. Evaluation of the acoustic intensity of the new ultrasound therapy equipment. *Ultrasonics* 2002; 39: 553-557.
- 13) Pye S, Milford C. The Performance of Ultrasound Physiotherapy machines in Lothian, Scotland. *Ultrasound Med Biol* 1994; 20(4): 347-359.
- 14) Arthro PA, Thyne JG, Warring BP, Willis CD, Brismée JM, Latman NS. A calibration study of therapeutic ultrasound units. *Phys Ther* 2002; 82(3): 257-263.
- 15) Ishikawa NM, Alvarenga AV, Paes LFC, Pereira WCA, Machado JC. Análise do desempenho de equipamentos de ultra-som para fisioterapia, operando na cidade do Rio de Janeiro, conforme a norma NBR/IEC 1689 da ABNT. *Rev Bras Fisioter* 2002; 6(2): 63-69.
- 16) Ferrari CB, Andrade MAB, Adamowski JC, Guirro RRR. Evaluation of therapeutic ultrasound equipments performance. *Ultrasonics* 2010; 50: 704-709.
- 17) Schabrun S, Walker H, Chipchase L. How accurate are therapeutic ultrasound machines? *Hong Kong Physiother J* 2008; 26(1): 39-44.
- 18) Sgalambro ML, Nataletti P, Ioppolo F, Bernetti A, Santilli V. L'utilizzo degli apparecchi elettromedicali in medicina riabilitativa: evidenze terapeutiche e aspetti di sicurezza. *G Ital Med Lav Erg* 2012; 34(4): 423-31.

Corrispondenza: *Claudia Giliberti, Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro, Settore Ricerca, Certificazione e Verifica, DIPIA, Via Alessandria, 220/E, 00198 Roma, Italy, E-mail: c.giliberti@inail.it*

Jacopo Matteo Rancati¹, Fina Maria Teresa Incarbone¹, Selene Pinna², Lorenzo Panella¹

Applicazione ed analisi di un nuovo modello organizzativo al servizio di fisioterapia di supporto dell'A.O. Istituto Ortopedico G. Pini

¹ A.O. Istituto Ortopedico G. PINI (Milano) - Struttura Complessa di Medicina Fisica e Riabilitazione

² Libera professionista

RIASSUNTO. La riduzione del personale a disposizione del servizio di fisioterapia in consulenza presso i reparti di chirurgia dell'Istituto Ortopedico Gaetano Pini, ha reso necessario l'implementazione di un nuovo modello organizzativo basato sulla centralizzazione del governo delle attività al fine di ottimizzare l'impiego delle risorse. Attraverso il supporto di alcuni software di facile reperibilità (fogli di calcolo) è stato implementato uno strumento di programmazione ed uno di rendicontazione delle attività. I dati di rendicontazione collezionati (tra Gennaio e Dicembre 2013) relativi ai flussi di attività riabilitative erogate sono stati analizzati e confrontati con i flussi di attività di camera operatoria al fine di verificarne la correlazione. I valori ricavati sono in linea con i valori ipotizzati (in assenza di un report storico) in fase di progettazione del modello di lavoro e descrivono una buona correlazione ($r=0,59$) tra flussi di attività chirurgiche e flussi di attività riabilitative, fornendo così un modello predittivo valido da poter impiegare in fase di programmazione. Lo studio presenta alcuni limiti per lo più correlati a fenomeni di resistenza al cambiamento manifestate dal personale coinvolto.

Parole chiave: riabilitazione, fisioterapia, management, clinical-governance.

ABSTRACT. ANALYSIS OF A NEW ORGANIZATIONAL MODEL APPLIED TO THE PHYSIOTHERAPY SERVICE C/O SURGERY DEPARTMENTS OF ORTHOPAEDIC INSTITUTE G. PINI. The lowering number of physiotherapists c/o surgery departments of Orthopaedic Institute Gaetano Pini of Milan, required the application of a new organizational model based on the centralization of government activities, in order to optimize employment of staff. A programming and reporting tool was developed through a database.

The collected data (from January to December 2013) related to the reported physiotherapists activities were analysed and matched to operating theater's activities in order to find the correlation value.

The results are lined up the hypothesis stated in the planning phase of the organizational model's project (in absence of historical referral). Correlation between Physiotherapists and Operation Theater's activities was good ($r=0,59$), giving us a reliable predictional model. This study has some limitations mostly related to the resistance expressed by employees in the change management.

Key words: rehabilitation, physiotherapy, management, clinical-governance.

Introduzione

L'Istituto Ortopedico G. Pini di Milano, ospedale monospecialistico in orto-traumatologia, reumatologia e riabilitazione, opera presso due presidi ospedalieri contraddistinti per setting di ricovero differenti: acuto/chirurgico e riabilitativo.

Per quanto le attività riabilitative si concentrino presso il presidio dedicato, anche la sede chirurgica ha storicamente fruito del servizio reso dalla Struttura Complessa di Medicina Fisica e Riabilitazione al paziente in acuto.

Tale servizio è stato storicamente erogato attraverso un modello organizzativo che prevedeva la ri-allocazione di alcuni Fisioterapisti presso le U.O. della sede chirurgica ove, in alcuni casi, sono stati anche accreditati alcuni letti riabilitativi.

La successiva chiusura di tali letti e la progressiva riduzione (da 12 a 7) dei Fisioterapisti in organico presso la sede chirurgica, a causa del turn over pensionistico, ha reso necessario ridefinire l'assetto organizzativo attraverso l'impostazione di un modello centralizzato.

Analisi del precedente modello di lavoro

Per molti anni, l'allocazione di un fisioterapista referente per ogni Unità Operativa del presidio chirurgico, è stato il modello operativo più funzionale ed efficiente: un riabilitatore di riferimento nelle équipes multiprofessionali di reparto garantiva interventi tecnici tempestivi ed allineati ai ritmi dello specifico contesto operativo. Nel tempo, tale modello di lavoro ha permesso di incrementare progressivamente l'iperspecializzazione settoriale del fisioterapista e di migliorare l'intesa e l'affiatamento dello stesso con le altre professionalità presenti nell'équipe di lavoro di reparto. Gli anni '80 e '90 hanno visto la massima espansione di questo modello di lavoro presso la sede chirurgica: ogni reparto (indipendentemente dal numero di letti accreditati) aveva in organico un fisioterapista che prendeva direttamente in carico i pazienti sottoposti ad intervento chirurgico, previa segnalazione del medico responsabile. Ogni singola U.O., per quanto di pertinenza della disciplina riabilitativa, sembrava costituire una piccola realtà autonoma ed indipendente: il senso di apparte-

nenza e di adesione dei fisioterapisti ad una “mission” professionale era molto più orientato alle specifiche necessità dell’U.O. di riallocazione piuttosto che a quelle del gruppo di pari.

Tale assetto organizzativo, per quanto funzionale, ha progressivamente dimostrato alcuni limiti:

- non ha facilitato tra i fisioterapisti momenti di scambio e condivisione delle competenze acquisite sul campo, né di eventuali problemi logistici/organizzativi poiché strettamente di competenza dello specifico contesto operativo;
- non ha mai permesso di verificare quali fossero i carichi di lavoro individuali dei fisioterapisti, verosimilmente molto altalenanti in correlazione alle attività chirurgiche delle singole U.O.;
- non ha permesso di sviluppare una procedura che garantisca continuità terapeutica in caso di assenza del fisioterapista “titolare” di reparto, attraverso una procedura di “consegna” strutturata;
- non ha permesso all’organizzazione risposte appropriate per i bisogni primari nel contesto dell’intera organizzazione delle attività riabilitative presenti per la SC di appartenenza: degenza, ambulatori, MAC e intervento in acuto. Ogni équipe era “blindata” sull’attività e non vi era possibilità di *shiftare* da un’attività all’altra.

L’individualizzazione dei carichi di lavoro, attraverso il modello di riallocazione del personale, non ha mai fatto emergere la necessità di tracciare sistematicamente i flussi di attività poiché le stesse erano di stretta competenza di un unico operatore: non esisteva quindi un documento di rendicontazione dell’attività del fisioterapista da inserire in cartella clinica (se non per i pazienti ricoverati presso i letti riabilitativi), né un sistema di report quantitativo (individuale e collettivo) delle attività sviluppate: tale fenomeno ha generato discontinuità nell’erogazione del servizio nei casi di assenze del personale.

Impostazione del nuovo modello di lavoro

A partire dalla primavera del 2012, per i motivi esposti in introduzione ed i limiti appena evidenziati, è stato impostato un nuovo modello di lavoro inizialmente strutturato solo per studiare i flussi quantitativi di attività (dato che non esistevano report specifici) e per successivamente impostare un progressivo cambiamento nel modus operandi dei fisioterapisti supportato da incontri periodici e confronti tra pari.

È stata innanzitutto implementata una nuova cartella riabilitativa dedicata al setting chirurgico e strutturata su una scheda cartacea di due facciate:

- un lato di competenza del medico di U.O. (attivatore di processo) che, fornendo alcune indicazioni cliniche, attiva la richiesta di intervento riabilitativo, inviandola al servizio di fisioterapia;
- un lato di competenza del fisioterapista, in fase di registrazione dell’attività svolta, una volta assegnata dal gestore del servizio.

È stata quindi strutturata (su supporto elettronico) una procedura centralizzata per registrare i flussi di richieste per redistribuirle in piani di lavoro individuali (planning), che quotidianamente venivano aggiornati e consegnati agli operatori i quali a loro volta li restituivano compilati per le parti di competenza: i dati quantitativi di report da questi ricavati, sono stati collezionati in un database elettronico al fine di studiarne sistematicamente ed analiticamente l’andamento.

Contemporaneamente sono stati strutturati alcuni incontri al fine di condividere i motivi del cambiamento nell’organizzazione del lavoro e della necessità di strutturare i carichi di lavoro dato che non esistono riferimenti normativi o tariffari che definiscano l’attività riabilitativa di supporto. Gli incontri hanno messo in luce alcune difficoltà nel confronto tra pari, verosimilmente correlate al precedente modello di lavoro, che tuttavia si sono progressivamente livellate fino alla strutturazione di una procedura standardizzata utile a descrivere gli obiettivi comuni, i processi e le responsabilità connesse al servizio di fisioterapia di supporto.

Nel corso dell’anno 2013 i dati sono stati monitorati costantemente (come da Tabella I): per ciascun giorno lavorativo dell’anno sono stati riportati in database il numero di interventi riabilitativi effettuati suddivisi per reparto richiedente. In un secondo momento sono stati richiesti al servizio informativo aziendale i dati relativi ai flussi di attività di camera operatoria ed associati (nel medesimo database) a quelli relativi alle attività riabilitative.

Scopo della ricerca

Lo studio è stato impostato al fine di quantificare e verificare con metodo oggettivo l’efficacia del modello di lavoro impostato e per raccogliere in maniera sistematica informazioni fino ad allora (in riferimento alle attività della riabilitazione) non supportate da alcun dato di report. È stato inoltre impostato uno studio statistico per ricercare un coefficiente di correlazione con lo scopo di rapportare i flussi di attività chirurgica e riabilitativa al fine di individuare un modello predittivo che potesse supportare la programmazione delle attività di riabilitazione.

Analisi dei dati

I dati raccolti, relativi all’anno 2013, sono stati analizzati attraverso il supporto di un database elettronico strutturato con un foglio di lavoro Excel per ogni mensilità successivamente raccordati attraverso un foglio di sintesi relativo a tutto l’anno oggetto di studio. Sono stati calcolati e confrontati, per ogni giorno lavorato suddiviso per UO, il numero di interventi chirurgici e riabilitativi eseguiti. Sui fogli di lavoro mensili ed annuale sono state calcolate la media e la deviazione standard del numero di attività erogate. I dati generici ricavati dal foglio di lavoro annuale sono serviti per raccogliere le prime osservazioni per poi approfondire l’analisi in maniera sistematica sul singolo mese e sulle singole settimane. È stato inoltre possibile studiare in dettaglio l’an-

Tabella I. Report annuale delle attività riabilitative, suddivise per mese e per U.O.

UO	PIANO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT	media mensile	dev.st mensile
giorni lavorati:		21	19	21	20	22	20	23	21	21	23	21	20	252	21,00	1,21
1	2B	167	156	203	167	187	172	230	140	160	300	223	201	2306	192,17	43,66
2	4A	69	91	101	88	87	78	69	24	67	76	62	39	851	70,92	21,86
3	4A	75	83	66	32	71	46	38	15	21	97	85	51	680	56,67	26,74
4	4B	109	103	132	99	146	100	127	93	164	284	175	146	1678	139,83	52,80
5	5A	167	154	191	173	166	157	157	70	114	165	111	93	1718	143,17	36,93
6	5A	57	97	92	62	96	88	95	0	88	152	133	85	1045	87,08	37,79
7	5B	6	7	20	31	35	27	51	5	3	21	15	42	263	21,92	15,67
8	5B	5	10	18	3	4	13	14	0	2	6	16	25	116	9,67	7,62
9	5B	49	42	52	76	72	55	60	0	36	106	54	62	664	55,33	25,23
10	5B	17	35	14	2	6	2	6	0	13	22	22	25	164	13,67	10,92
11	6A	40	46	64	45	63	55	62	20	35	116	73	98	717	59,75	26,71
12	6A	29	40	51	25	49	31	32	0	32	59	46	35	429	35,75	15,26
13	6A	10	13	7	16	33	20	16	0	19	14	1	6	155	12,92	9,10
14	7B	2	18	8	11	16	14	12	0	4	20	15	6	126	10,50	6,49
15	7A	35	38	50	54	58	43	57	12	46	64	68	59	584	48,67	15,33
16	7A	33	65	51	44	42	39	39	8	41	49	29	52	492	41,00	14,06
17	7A	43	41	18	24	60	53	13	3	26	33	28	23	365	30,42	16,49
18	8A	18	29	12	20	50	33	10	4	22	41	22	15	276	23,00	13,28
19	8A	2	9	15	7	7	14	3	0	0	13	11	0	81	6,75	5,69
20	2P	2	5	2	0	2	1	5	0	0	0	3	0	20	1,67	1,87
TOTALI		935	1082	1167	979	1250	1041	1096	394	893	1638	1192	1063	12730	1060,83	285,22
Media pz/die		44,524	56,947	55,571	48,95	56,818	52,05	47,652	18,762	42,524	71,217	56,762	53,15	50,52	50,41	12,44
Dev.st		15,81	13,23	8,27	11,35	11,94	13,11	9,27	6,51	14,56	8,92	7,61	16,78	11,45	3,35	

damento delle attività strutturato per singolo reparto. Un ulteriore dettaglio è stato ricavato classificando sistematicamente quante prestazioni fossero mediamente erogate nei giorni della settimana di apertura del servizio (da Lunedì a Venerdì). Si tenga conto che, per quanto concerne il setting chirurgico, le sedute operatorie sono prevalentemente in elezione e solo in minima parte in urgenza e che, in ogni caso, non essendo disponibili strutture di anestesia e rianimazione adatte a gestire pazienti a rischio, anche la camera operatoria non è operativa nei weekend ed infrasettimanali festivi (se non attraverso eventuali reperibilità). Accanto alle tabelle in Excel, l'analisi dei dati è stata effettuata anche con il supporto di grafici ed istogrammi utili ad avere una visualizzazione immediata dell'andamento delle attività. È stato infine studiato il coefficiente di correlazione tra gli interventi chirurgici e gli interventi riabilitativi con il supporto di un diagramma di correlazione lineare.

Risultati

I dati rilevati sul tabulato di sintesi annuale hanno evidenziato una media di trattamenti di 50,5 interventi/die. La varianza (deviazione standard = 12,44) è piuttosto alta poiché in alcuni mesi, come ad esempio in Agosto, o in prossimità di festività, l'attività ha subito un forte calo in virtù dell'accorpamento di alcune Unità Operative, con relativa chiusura temporanea di alcuni posti letto. I dati riferiti agli interventi chirurgici rilevano una media di 27,32 interventi/die con una varianza di 7,93. In Figura 1 e 2 si riportano gli istogrammi relativi alla numerosità degli interventi chirurgici ed ai trattamenti riabilitativi per ogni giorno lavorato nell'anno 2013 (n = 253), mentre in Figura 3 un istogramma di comparazione tra le medie mensili tra interventi e trattamenti.

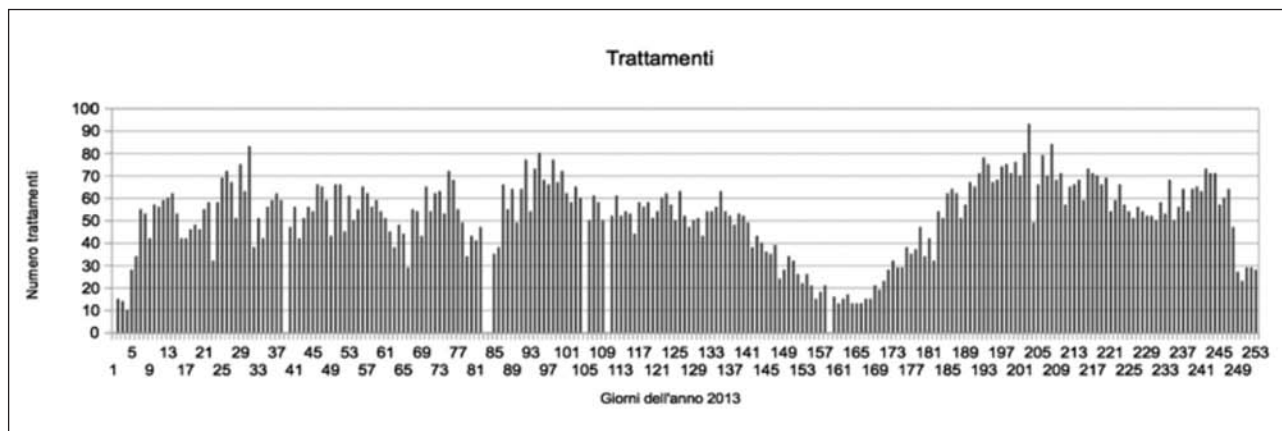


Figura 1. Trattamenti nell'anno 2013

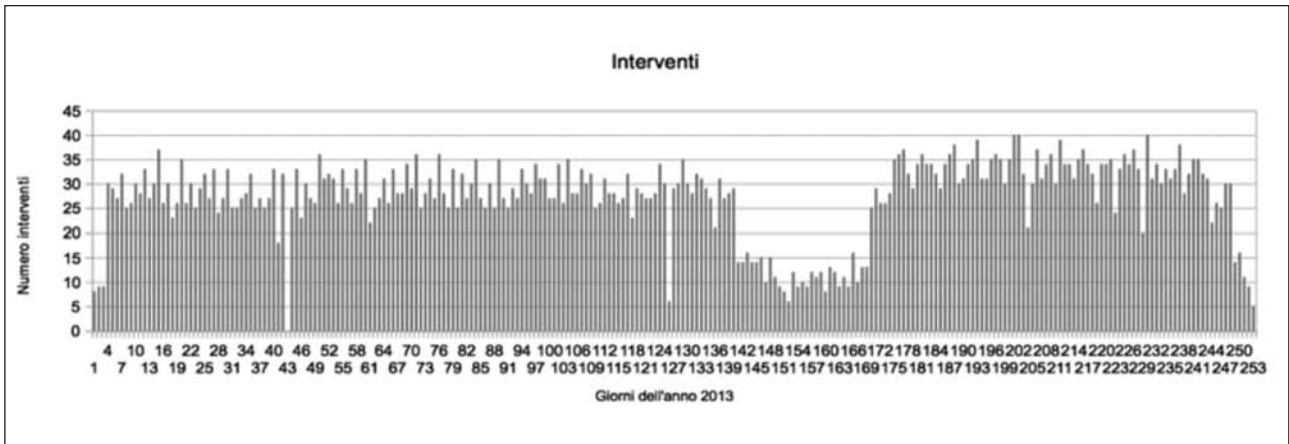


Figura 2. Interventi nell'anno 2013

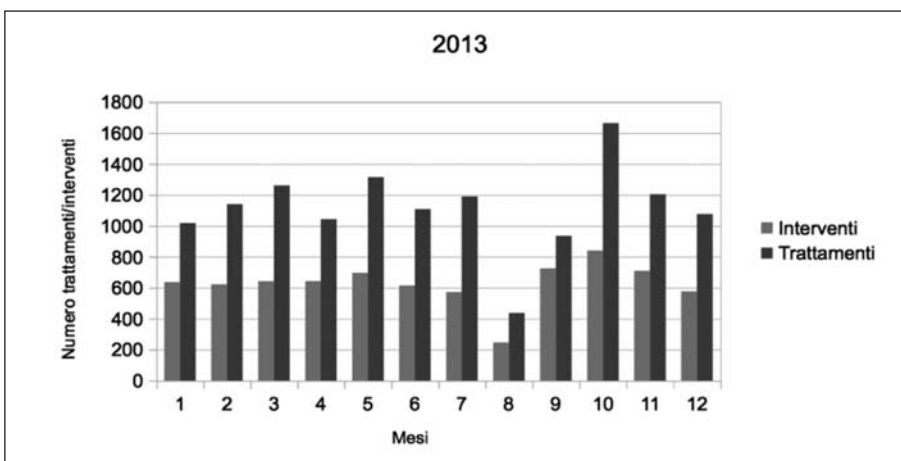


Figura 3. Andamento complessivo dell'anno 2013

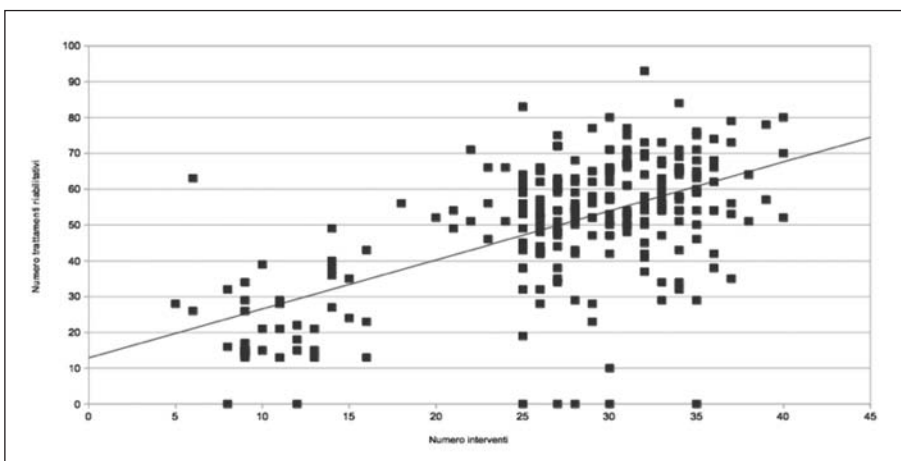


Figura 4. Correlazione lineare tra numero di interventi e numero di trattamenti riabilitativi

Sulla base di questi dati è stato calcolato il rapporto lineare tra numero di interventi e numero di trattamenti che è risultato essere pari a 1,85. tale dato ci indica quindi che per ogni intervento chirurgico vengono erogati 1,85 trattamenti riabilitativi.

È stato in seguito calcolato il coefficiente di correlazione ($r = 0,59$) sulle 253 coppie di n_i (interventi) ed n_t (trattamenti). È stato quindi possibile osservare la correla-

zione ottenuta anche attraverso il diagramma di correlazione lineare (Figura 4) che mette in evidenza il rapporto lineare tra numero di interventi chirurgici e di trattamenti ed il livello di dispersione di tale rapporto.

In virtù della varianza e del coefficiente di correlazione è stata quindi approfondita la ricerca su base mensile e settimanale e suddivisa per ogni UO richiedente. I dati elaborati sono stati riportati, mese per mese, in grafici (come si può vedere negli esempi in Figura 5-7) dai quali è possibile osservare una concordanza tra n_i ed n_t . Tale concordanza si può evincere anche dall'analisi delle deviazioni standard osservate mese per mese, che conferiscono al sistema una maggiore solidità e coerenza.

In ultima istanza è stata studiata la distribuzione delle attività sulla settimana lavorativa, comparando come di consueto n_i ed n_t . Dal grafico in Figura 8 è possibile osservare un leggero incremento delle attività chirurgiche sulla giornata di martedì ed invece una curva con concavità verso il basso in riferimento alle attività riabilitative.

In ultima analisi è stato possibile studiare l'andamento annuale delle medie di attività per ogni unità operativa come riportato in Figura 9 (solo per alcuni reparti, a titolo esemplificativo). È possibile osservare come, scendendo nel dettaglio di ogni singola UO, non vi sia una regolarità nelle curve che descrivono l'andamento di n_i ed n_t ; questo spiega indirettamente anche l'elevata varianza. In conclusione è possibile affermare che il rapporto tra n_i ed n_t ha

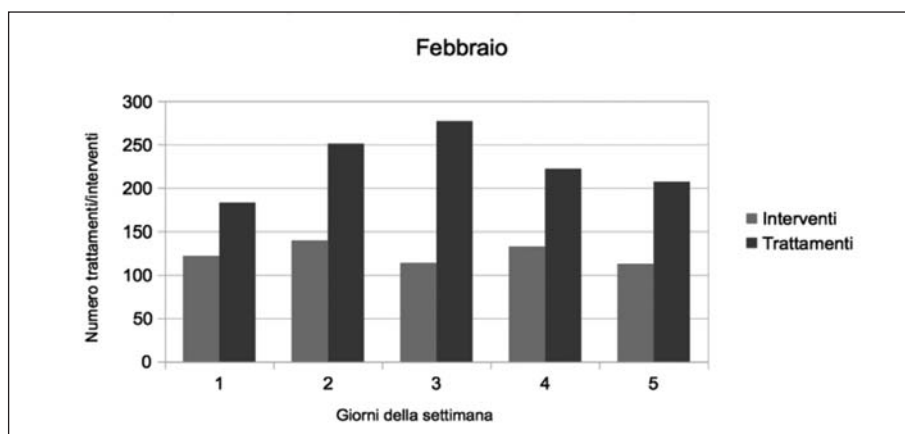
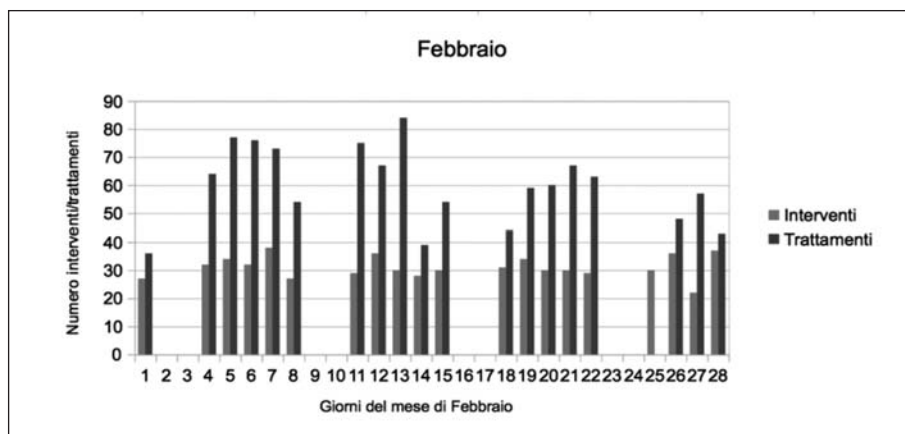


Figura 5. Andamento annuale e settimanale per il mese di Febbraio

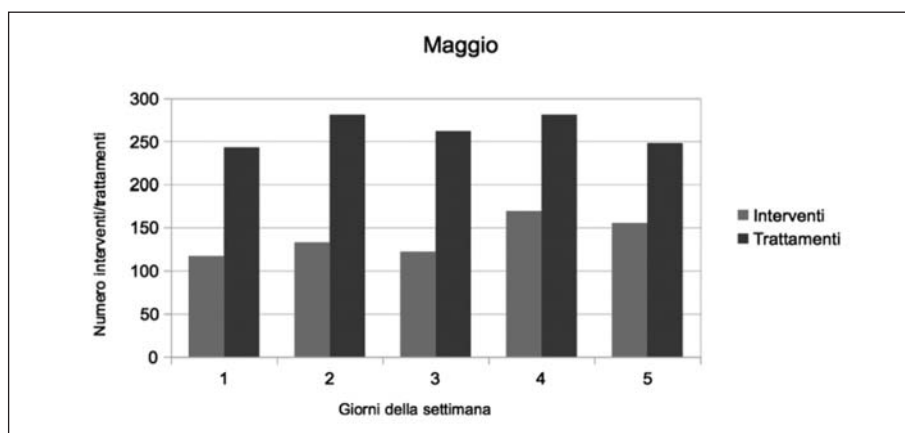
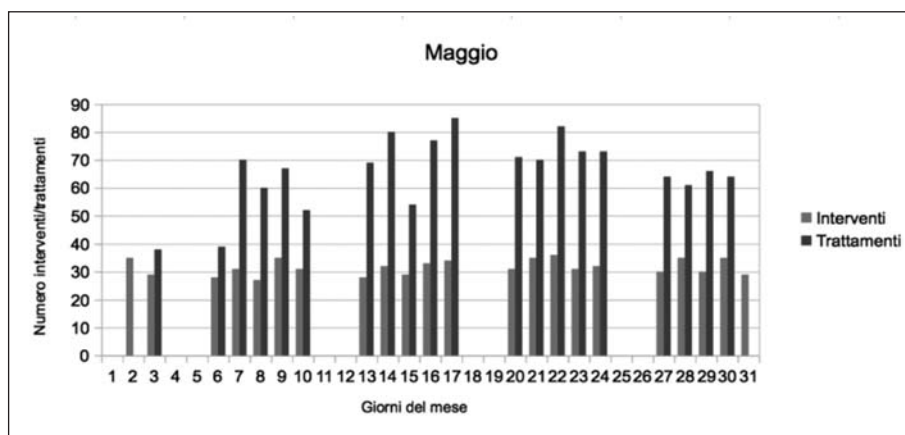


Figura 6. Andamento annuale e settimanale per il mese di Maggio

una buona correlazione pur non potendolo associare sistematicamente alla costante matematica ricavata a causa del variare dei flussi di attività nei diversi periodi dell'anno e nelle diverse U.O.

Discussione dei risultati

La riorganizzazione del lavoro, data l'importante riduzione delle risorse disponibili, è stata strutturata sul dato ipotetico di una richiesta di erogazione media di 60 prestazioni/die su tutto il presidio, con una redistribuzione del carico di lavoro sulle unità full time presenti di 12 attività *pro capite* (ed in proporzione sulle unità part-time). Il sistema centralizzato di acquisizione delle richieste e di redistribuzione delle stesse sul personale presente (basato sulla programmazione delle presenze/assenze), ha permesso di soddisfare le richieste di tutto l'Istituto senza sovraccaricare nessun operatore, se non in alcuni sporadici casi correlabili ad assenze non programmate. Non è stato naturalmente possibile, come nell'organizzazione precedente, mantenere un fisioterapista referente per ogni reparto, tuttavia, nella redistribuzione dei carichi, si è tenuto conto dell'expertise pregressa dei singoli fisioterapisti al fine di soddisfare i seguenti criteri:

- mantenimento dei rapporti precedenti tra il personale medico/infermieristico ed il personale della riabilitazione onde garantire la continuità nei ritmi, prassi e consuetudini instaurati nel tempo nelle singole U.O. e ridurre il più possibile le difficoltà connesse ad un eccessivo turnover del personale (Qualità organizzativa);
- riconoscimento della professionalità maturata degli operatori, al fine di gratificare gli stessi (Qualità interna), con una ricaduta diretta in termini di ottimizzazione delle prestazioni erogate sul

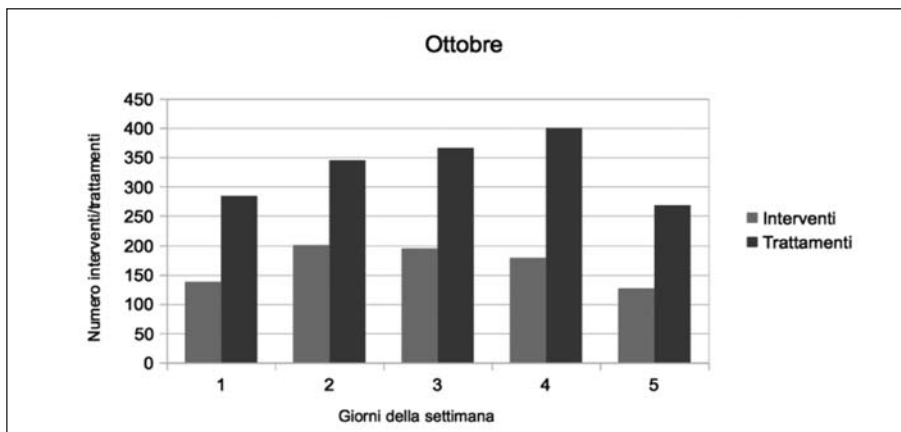
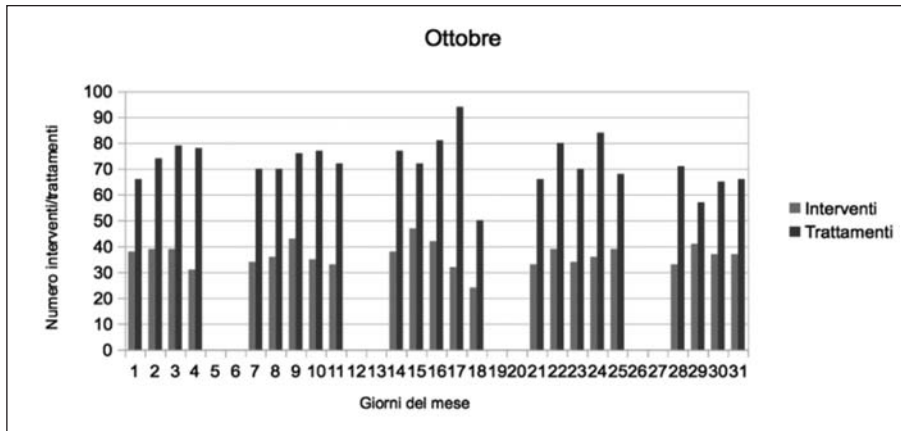


Figura 7. Andamento annuale e settimanale per il mese di Ottobre

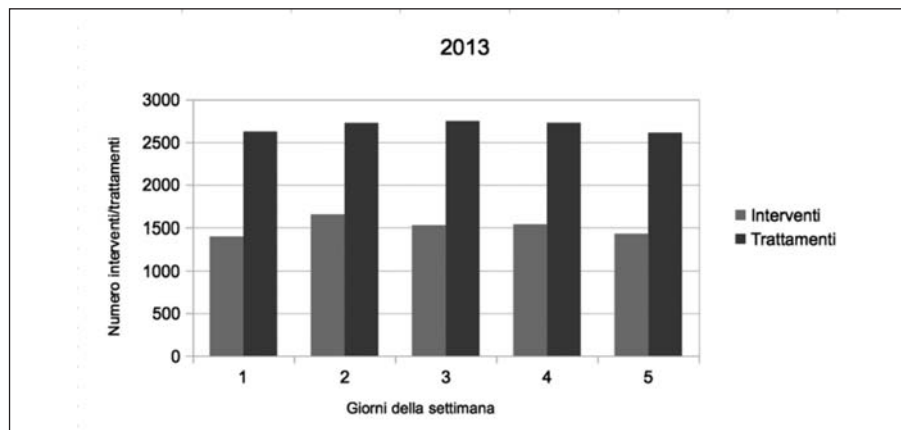


Figura 8. Andamento complessivo settimanale

paziente (Qualità esterna). Al fine di ridurre i tempi non produttivi, inoltre, la redistribuzione dei carichi è stata gestita in modo da evitare continui spostamenti degli operatori da una U.O. all'altra, accorpando nel planning di un solo operatore, per quanto possibile, le richieste provenienti dalla medesima U.O. o da U.O. contigua.

Tali scelte sono state effettuate prevalentemente per proporre il nuovo modello organizzativo con un approccio progressivo e graduale al fine di prevenire e mediare eventuali resistenze al cambiamento.

I dati collezionati nella reportistica hanno consentito di validare da un punto di vista quantitativo le ipotesi iniziali e di confermare quindi che le risorse disponibili fossero

sufficienti a gestire le attività richieste. La forma grafica dei dati collezionati in database ha inoltre consentito di avere una visualizzazione immediata dell'andamento delle attività, utile in fase di programmazione per gli anni venturi. Il mese che richiede maggiore impegno da parte del personale della riabilitazione è risultato essere Ottobre. Negli altri mesi le attività sono normalmente redistribute in maniera piuttosto regolare in linea con i periodi di accorpamento dei reparti in prossimità delle vacanze estive e delle festività natalizie. Dall'analisi settimanale delle attività (strutturata su base annua) è stato possibile evincere:

- per le attività chirurgiche un "picco" di attività nella giornata di Martedì con una lieve riduzione nelle altre giornate;
- per le attività riabilitative una lieve flessione verso il basso nelle giornate di Lunedì e Venerdì ed un lieve incremento nella giornata di Mercoledì.

L'analisi di alcuni parametri statistici, come media e deviazione standard, nonché il coefficiente di correlazione tra la distribuzione del numero di interventi chirurgici e di trattamenti riabilitativi, ha permesso di trarre le seguenti conclusioni:

- la media delle attività, su base annua, è di 50 prestazioni al giorno, in linea con quanto ipotizzato in fase di riorganizzazione, ove naturalmente occorreva tenere in considerazione eventuali picchi di attività al fine di non lasciare scoperto il servizio.

Da un'osservazione più analitica su base mensile è possibile evincere che tale media si avvicina con una frequenza più elevata al dato ipotetico iniziale (60);

- la varianza su base annuale è piuttosto elevata ($Ds = 12,44$): tale fenomeno può essere giustificato da un andamento non costante nel numero di prestazioni erogate (sia chirurgiche che riabilitative) in relazione ai periodi dell'anno in cui sono programmate riduzione e/o accorpamento di alcune U.O. A sostegno di questa ipotesi è possibile osservare come la varianza si riduca nei mesi ove non siano preventivati accorpamenti o riduzioni di posti letto, ovvero dove lo siano per l'intero mese (Agosto);

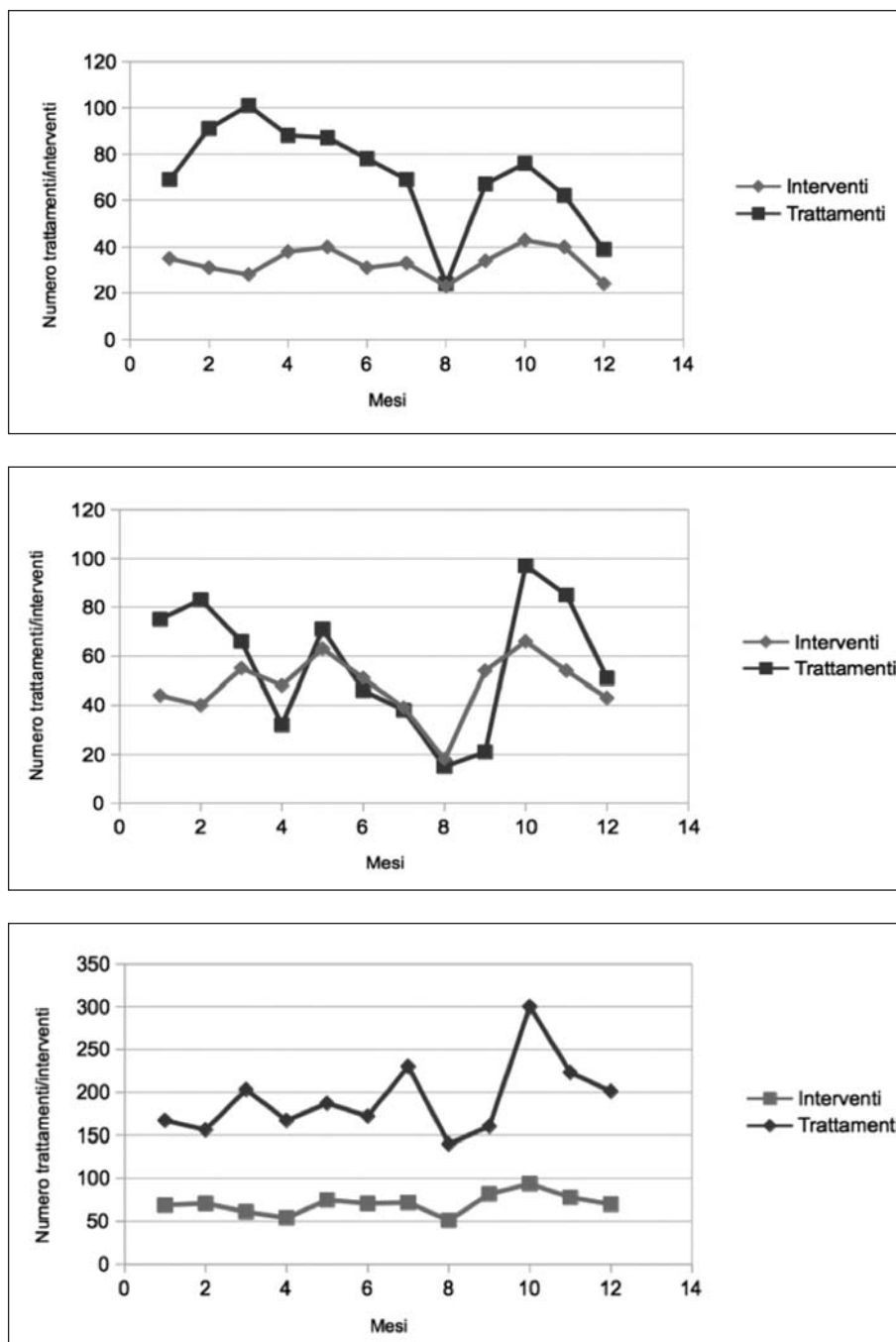


Figura 9. Esempio dell'andamento annuale delle medie di attività per tre diverse U.O.

- Il rapporto lineare tra le due distribuzioni è risultato essere pari a 1,85 (1,85 trattamenti riabilitativi ogni intervento chirurgico) ed il coefficiente di correlazione è risultato essere buono ($r=0,59$): tale coefficiente indica che la costante matematica che descrive il rapporto lineare ha un buona solidità ovvero un livello di dispersione accettabile.

Limiti

Lo studio, così come il processo di riorganizzazione, presenta alcuni limiti. In prima istanza, per la sintesi dei dati, occorre tenere in considerazione che vi è un gap tem-

porale tra le prestazioni chirurgiche e quelle riabilitative che non è stato possibile quantificare né studiare. Il trattamento riabilitativo inizia infatti tra la prima e la terza giornata post-chirurgica e si conclude con la dimissione del paziente. Questo può in parte concorrere a quanto già spiegato in merito all'aumento dei valori di varianza (deviazione standard) nell'analisi annuale ed alla dispersione che è possibile osservare nel grafico di correlazione lineare (Figura 4).

Occorre inoltre considerare anche alcuni difetti di sistema connessi al processo di cambiamento organizzativo impostato ed alle resistenze che ne sono derivate sia interne (fisioterapisti) che esterne (U.O. richiedenti): il cambiamento è stato vissuto con difficoltà da parte del personale della riabilitazione, ma anche da parte del personale medico ed infermieristico. Il fisioterapista "di reparto" è sempre stato vissuto come parte integrante della realtà di U.O., a completa disposizione delle necessità del reparto ospite. La riorganizzazione ha messo in discussione questa realtà, ponendo in evidenza alcune difficoltà da parte degli operatori della riabilitazione a confrontarsi con il nuovo modello. Questo si è spesso tramutato in una resistenza ad accettare piani di lavoro con una numerosità ed una qualità di pazienti diversa dalle pregresse abitudini. La necessità di quantificare i carichi di lavoro è stata spiegata e discussa

in riunioni dedicate, sempre poco condivisa e quand'anche codificata, talvolta disattesa; in alcune situazioni si è osservato (anche se non è stato possibile misurare il fenomeno) che la presenza/assenza del "fisioterapista di reparto" determinava un proporzionale aumento/diminuzione delle attività richieste dal reparto stesso, come a voler giustificare forzatamente il vecchio modello di lavoro. Questi elementi, oltre ad essere ascrivibili alla resistenza al cambiamento descritta, hanno contribuito in maniera fattiva a distorcere ulteriormente il dato quantitativo. Un limite non ancora superato per ovviare al problema è ascrivibile al mancato recepimento della procedura (così come imposta) nel sistema qualità aziendale da parte dei preposti organi aziendali competenti in materia.

Conclusioni

La resistenza al cambiamento interna ed esterna ha reso più difficoltosa l'applicazione del nuovo modello di lavoro che tuttavia sembra l'unica via per poter razionalizzare le poche risorse disponibili. Anche i dati quantitativi riferibili ai flussi di attività, per la prima volta collezionati ed analizzati in maniera sistematica su un intero anno di lavoro, hanno contribuito a supportare tale modello ed al contempo a generare una memoria storica utile alla programmazione futura.

Per superare la resistenza al cambiamento che si è verificata occorre innanzitutto che gli organi aziendali competenti prendano posizione in merito al riconoscimento della procedura di regolamentazione dell'attività di supporto, affinché tutti gli operatori coinvolti superino l'inerzia del precedente modello organizzativo e comprendano l'utilità di un lavoro in team, sia in termini di qualità esterna che di qualità interna.

Il cambiamento organizzativo impostato ha margine nel prossimo futuro per essere ulteriormente oggetto di revisione (in un'ottica di qualità intesa come processo continuo di miglioramento) attraverso alcune ed ulteriori ipotesi di lavoro:

1. Formazione aziendale dedicata al lavoro in team (team building) al fine di implementare una competenza professionale scarsamente "allenata" nella categoria dei fisioterapisti.
2. Implementazione di strategie che promuovano la partecipazione del personale nei processi decisionali attraverso un costante coinvolgimento e progressiva responsabilizzazione nell'azione organizzativa.
3. Informatizzazione della procedura di attivazione delle richieste (in linea con la vigente normativa in materia di digitalizzazione della Pubblica Amministrazione) al fine di:
 - alleggerire e ridurre il lavoro di strutturazione dei planning, abbattendo al contempo il rischio di errore in fase di trascrizione dei dati;
 - rendere tracciabile e trasparente il processo, aprendone la visualizzazione anche agli attori secondari (U.O. richiedenti, controller ecc);
 - delegare ad organi competenti in materia il controllo e l'analisi sistematica dei flussi di dati, avendone comunque l'accesso e la disponibilità in fase di programmazione.

Bibliografia

- AAVV. Intensità di cura e complessità assistenziale. Management per le professioni sanitarie, n° 1/2012 - Maggioli Editore.
- Albertario C, Rancati J, Tissot A. Il fisioterapista ed il paziente: una relazione che cura. *Riabilitazione Oggi*, Anno XXVI, n° 5, pag. 36 - Maggio 2009.
- Alvaro R, Antonietti G, Guerrieri Wolf M, Petrangeli M. Il dirigente delle professioni sanitarie. Edises - II edizione, 2011.
- Avallone F, Bonaretti M. Benessere organizzativo - Per migliorare la qualità del lavoro nelle amministrazioni pubbliche. Rubettino Editore Srl 2003.
- Calamandrei C, Orlandi C. La dirigenza infermieristica: manuale per la formazione dell'infermiere con funzioni manageriali. Mc Graw Hill - 2008.
- Destrebecq A, Ferrara P, Terzoni S. Management Infermieristico. Carocci Faber - II edizione, 2012.
- Giustini A, De Marchi M, Crimi G. La continuità per sfidare la complessità. *Il Fisioterapista* (Edi.Ermes) - maggio/giugno 2013.
- Marra F. Le funzioni di coordinamento delle professioni sanitarie. Franco Angeli Ed. - Milano, 2010.
- Levero A. La qualità nelle strutture ospedaliere: cosa significa, cosa comporta. Mabimebit - Milano, 1998.
- Porter-O'grady T, Alexander D R, Minkara N. Constructing a Team model. *Nurs Admin Q* - Vol. 30, n° 3, pp. 211-220; 2006.
- Rancati J. Modelli Organizzativi in Riabilitazione: alcune riflessioni. *Riabilitazione Oggi*, anno XXX, n° 1 - gennaio/febbraio 2013.
- Quirbach E, Schaller J, Brunner B, Kofler M, Saltuari L. Riabilitazione neurologica: protocollo di collaborazione tra fisioterapisti ed infermieri. *Il Fisioterapista* - Edi.Ermes - maggio/giugno 2013.
- Vanzetta M. La gestione delle risorse umane: strumenti operativi per le professioni sanitarie. Mc Graw Hill - 2007.

Atti Congressuali e Riferimenti Normativi

- Ministero della Salute. La centralità della Persona in Riabilitazione: nuovi modelli organizzativi e gestionali. Quaderni del ministero della salute n° 8, marzo-aprile 2011.
- Commissione Tecnica sul Rischio Clinico (D.M. 5 marzo 2003) del Ministero della salute. Risk management in Sanità - Il problema degli errori. Roma, marzo 2004.
- Regione Lombardia. Libro Bianco sullo sviluppo del sistema sociosanitario in lombardia. Milano, 30 giugno 2014.
- Regione Lombardia. D.G.R. N. 1520 del 20/03/2014, recante "Determinazioni in ordini di requisiti di accreditamento per le attività riabilitative".
- Atti del convegno "Il modello assistenziale per intensità di cure nel nuovo ospedale: aspetti teorici e applicativi" - Bergamo, 4 Febbraio 2010.
- Atti del convegno "Il fisioterapista: professione intellettuale tra ideale e reale" - a cura di M.G. Ferrari - Edizioni provincia autonoma di Trento - 2007.

Corrispondenza: *Jacopo Rancati, SC di Medicina Fisica e Riabilitazione, AO Istituto Ortopedico G. Pini, Polo Riabilitativo, via Isocrate, 19 - 20126 Milano, Italy - Tel: +39 02 58296 015, E-mail: jacopo.rancati@gmail.com*

Francesco Sartorio¹, Michela Moroso², Stefano Vercelli¹, Elisabetta Bravini³, Marta Elisabetta Medina², Renata Spalek⁴, Giorgio Ferriero¹

Adattamento cross-culturale e validazione in lingua italiana dell'Upper Limb Functional Index (ULFI-I)

¹ Servizio di Fisiatria Occupazionale ed Ergonomia, Fondazione Salvatore Maugeri-IRCCS, Clinica del Lavoro e della Riabilitazione, Istituto Scientifico di Veruno (NO)

² Fisioterapista, libero professionista

³ Scuola di Dottorato in Advanced Sciences and Technology in Rehabilitation Medicine and Sports, Università degli Studi di Tor Vergata, Roma

⁴ Coordinatore Corso di Laurea in Terapia Occupazionale, Università Cattolica del Sacro Cuore, Moncrivello (VC)

RIASSUNTO. *Introduzione.* Le misure di outcome costituiscono la base scientifica per la valutazione e la comparazione degli effetti degli interventi riabilitativi. Tra gli strumenti proposti per la valutazione dei disturbi muscoloscheletrici e delle lesioni traumatiche dell'arto superiore, il questionario Upper Limb Functional Index (ULFI) è stato recentemente validato e tradotto in diverse lingue, ma non è ancora presente una versione italiana. *Obiettivi.* Ottenere una versione italiana validata dell'ULFI, denominata ULFI-I. *Materiali e Metodi.* Il processo di traduzione è stato condotto seguendo le linee guida internazionali della *forward/backward translation*. Il questionario ULFI-I è stato successivamente validato attraverso il calcolo di: 1) consistenza interna (Cronbach's α e *item-to-total correlation*); 2) validità di criterio (correlazione r con il Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire, DASH); 3) affidabilità test-retest (ICC_{2,1}) ed errore della misura (*Standard Error of Measurement*, SEM e *Minimal Detectable Change*, MDC₉₀). Per i primi due punti è stato utilizzato un campione di 57 pazienti affetti da patologie ortopediche dell'arto superiore, mentre l'analisi dell'affidabilità ha richiesto un'ulteriore somministrazione del questionario effettuata 3 giorni prima su 33 dei 57 soggetti. *Risultati.* L'analisi statistica ha mostrato buoni valori di consistenza interna (Cronbach's $\alpha=.90$; *item-to-total correlation* compreso tra .45 e .73), elevata validità di criterio ($r=.81$, $p<0.01$) ed eccellente affidabilità test-retest (ICC_{2,1}=.94; IC=.89-.97). Il SEM è risultato essere pari a 5 punti, con un MDC₉₀ stimato in 12 punti. *Conclusioni.* In questo studio l'ULFI-I ha mostrato buone proprietà psicometriche, associate a rapidità e semplicità di somministrazione e calcolo del punteggio. Il suo utilizzo potrà favorire la comparazione dei dati raccolti in Italia con gli studi internazionali, garantendo una maggiore uniformità di valutazione.

Parole chiave: questionari di valutazione, misure di outcome, disturbi muscoloscheletrici, arto superiore.

ABSTRACT. *CROSS-CULTURAL ADAPTATION, AND VALIDITY OF THE ITALIAN VERSION OF THE UPPER LIMB FUNCTIONAL INDEX (ULFI-I).* Background. Outcome measures are the scientific basis for assessment and comparison of the effects of rehabilitative interventions. Among the instruments proposed for the evaluation of musculoskeletal disorders of the upper limb, the Upper Limb Functional Index (ULFI) was recently validated and translated into several languages, but it does not yet exist an Italian version yet. Objective. To obtain an Italian validated version of ULFI, called ULFI-I. Materials & Methods. The translation process was conducted following the international guidelines of the forward/backward translation. The ULFI-I was subsequently validated by calculating: 1) internal consistency (Cronbach's α and *item-to-total correlation*), 2) criterion validity

Introduzione

La valutazione clinico-funzionale dei disturbi muscolo-scheletrici di natura lavorativa richiede un processo di misurazione che comprende, oltre all'analisi di segni e sintomi (escursione articolare, forza muscolare, sensibilità, edema, ecc.), anche l'uso di strumenti che descrivano l'impatto sulle attività di vita quotidiana, sociale e lavorativa del paziente. Per questo scopo sono stati creati numerosi questionari, indici e scale di valutazione, utilizzati in clinica anche come misure di outcome per monitorare l'evoluzione nel tempo dello stato di salute (1).

Tra gli strumenti proposti per l'arto superiore, i più diffusi e studiati sotto il profilo psicometrico sono l'Upper Extremity Functional Scale (UEFS) (2), l'Upper Extremity Functional Index (UEFI) (3), l'Upper Limb Functional Index (ULFI) (4, 5), e il Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (DASH) (6, 7). Quest'ultimo, già tradotto in molte lingue (8, 9) tra cui l'italiano (10), ha mostrato di possedere buone caratteristiche di affidabilità, validità e responsività sia nella forma a 30 item che in quella breve a 9 item (QuickDASH) (6, 7, 11). Anche l'Upper Limb Functional Index (ULFI) è stato sottoposto ad un processo di traduzione ed adattamento in diverse lingue – tra cui francese, spagnolo, tedesco, e portoghese – ma non ne è ancora stata validata una versione italiana (12).

Scopo del presente lavoro è la realizzazione di una versione in lingua italiana del questionario ULFI (ULFI-I) (tramite processo di traduzione ed adattamento culturale) e la sua successiva validazione tramite analisi statistica classica.

Materiali e metodi

Soggetti

Il campione di pazienti è stato reclutato presso il Servizio di Fisiatria Occupazionale ed Ergonomia, Fondazione Salvatore Maugeri-IRCCS, Clinica del Lavoro e della Riabilitazione, Istituto Scientifico di Veruno (NO) e presso il Centro di Recupero e di Rieducazione Funzionale,

(correlation r with the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire, DASH), and 3) test-retest reliability ($ICC_{2,1}$) and measurement error (Standard Error of measurement, SEM and Minimal Detectable Change, MDC_{90}). For the first two points we used a sample of 57 patients with upper limb orthopedic conditions, while the analysis of the reliability required a further administration of the questionnaire carried out 3 days before on 33 subjects. 1. Statistical analysis showed good levels of internal consistency (Cronbach's $\alpha=.90$, item-to-total correlation between .45 and .73), high criterion validity ($r=.81$, $p<0.01$) and excellent reliability test-retest reliability ($ICC_{2,1}=.94$, $CI=.89-.97$). The SEM was found to be equal to 5 points, with a MDC_{90} estimated at 12 points. Conclusion. In this study the ULFI-I showed good psychometric properties, combined with speed and ease of administration and scoring. Its use will facilitate the comparison of data collected in Italy with international studies, ensuring greater uniformity of assessment.

Key words: questionnaires, outcome measures, musculoskeletal disorders, upper limb.

“Silenziosi Operai della Croce”, Santuario del Trompone, Moncrivello (VC) nel periodo ottobre 2011 - settembre 2012.

Sono stati inclusi consecutivamente tutti i pazienti sottoposti a trattamento riabilitativo con disturbi muscoloscheletrici e lesioni traumatiche a carico dell'arto superiore. Altri criteri di inclusione sono stati: 1) età maggiore di 18 anni, 2) conoscenza della lingua italiana, 3) capacità di comprendere e completare autonomamente i questionari somministrati, 4) assenza di rilevanti comorbidità di natura neurologica o reumatologica.

Allo studio hanno preso parte 2 gruppi di pazienti:

- i) il primo gruppo, composto da 10 soggetti, è stato impiegato per un pre-test durante il processo di traduzione ed adattamento trans-culturale del questionario ULFI;
- ii) il secondo gruppo, composto da 57 soggetti (31 maschi, 26 donne; età media di 51 anni con $DS=15.5$ e range 20-82 anni), è stato utilizzato per il successivo processo di validazione della scala. Cinquanta soggetti (88%) del secondo gruppo sono stati trattati in regime ambulatoriale e gli altri 7 (12%) in regime di ricovero. Le lesioni traumatiche, insorte tra le 2 settimane e i 3 mesi precedenti, avevano richiesto nella maggioranza dei casi ($N=36$, 63%) un intervento chirurgico prima del trattamento riabilitativo. L'ampiezza del campione è stata giudicata appropriata in quanto superiore al valore minimo ($N=50$) suggerito da Altman e coll. (13). Prima di partecipare allo studio tutti i pazienti hanno dato il proprio consenso informato, in conformità alla dichiarazione di Helsinki.

Strumenti

L'ULFI è un questionario autovalutativo composto da 25 domande che indagano le disfunzioni dell'arto superiore e la qualità di vita del paziente (4, 5). Per ogni domanda il soggetto ha 3 possibilità di risposta (no=0, in parte=0.5 e sì=1). Il calcolo del punteggio totale avviene sempre moltiplicando per 4 la somma dei singoli item, con un

range possibile da 0 a 100 (5). È possibile omettere fino ad un massimo di 3 risposte.

Per l'analisi della validità concorrente dell'ULFI, si è anche analizzato il DASH, un questionario che indaga l'attività dell'arto superiore considerato globalmente come unità funzionale, composto da 30 voci: 21 relative alla difficoltà nell'esecuzione di differenti attività, 5 riguardanti la sintomatologia e 4 il ruolo e la funzione sociale (6, 7). Per ciascuna voce il paziente è invitato a scegliere tra 5 opzioni di risposta (da 1 a 5 punti), dove il punteggio più alto indica maggiore disabilità. Il punteggio del questionario, espresso in una scala da 0 a 100, si ottiene applicando la formula: [(somma di n punteggi/ n)-1]*25, dove n è il numero di risposte date dal paziente. Il punteggio è valido solo se il numero di risposte mancanti non è superiore a 3.

Procedura

L'ULFI è stato sottoposto ad un processo di traduzione e adattamento culturale seguendo le linee guida della *forward/backward translation* (14, 15), illustrate in Figura 1. La versione ottenuta è stata quindi sottoposta al primo gruppo di 10 pazienti per effettuare un pre-test di somministrazione, necessario a verificarne chiarezza, intelligibilità, appropriatezza e rilevanza culturale (*cognitive debriefing*). Infine, un comitato di fisiatristi e fisioterapisti esperti in misure di outcome ha analizzato le risposte del pre-test e apportato piccoli adattamenti, così da ottenere la versione finale tradotta (ULFI-I, vedi Allegato).

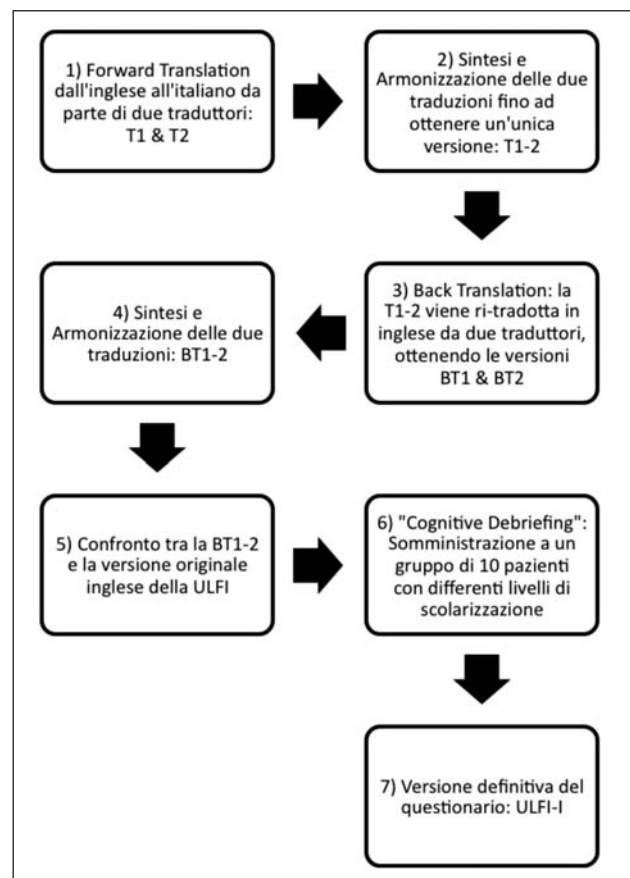


Figura 1. Flow-Chart del processo di "cross-cultural translation & adaptation" [tratto e parzialmente modificato da Beaton e coll. (15) e Guillemin e coll. (14)]

Trentatré pazienti ambulatoriali appartenenti al secondo gruppo hanno compilato una prima volta l'ULFI-I 3 giorni prima dell'inizio del trattamento riabilitativo/occupazionale (T_0) per poter eseguire l'analisi dell'affidabilità test-retest.

A tutti i 57 pazienti del secondo gruppo sono stati somministrati (in ordine casuale) sia l'ULFI-I che il DASH, prima dell'inizio del trattamento riabilitativo (T_1).

Analisi statistica

L'analisi statistica è stata eseguita utilizzando il software Statistic Package for Social Sciences (SPSS), versione 19.0 per Windows (16).

Per prima cosa è stata verificata la distribuzione normale dei punteggi ottenuti con le due scale utilizzando il test di Kolmogorov-Smirnov.

Per l'analisi della validità, condotta sui punteggi del T_1 , sono state indagate: 1) la consistenza interna mediante l'alfa di Cronbach (α); 2) l'*item-to-total correlation*, che permette di evidenziare domande particolarmente confuse o ambigue agli occhi del paziente; 3) l'indice di correlazione *rho* di Pearson (r) tra l'ULFI-I e il DASH.

Il valore di α è considerato accettabile per comparazioni a livello di gruppo se $>.70$, buono se $>.80$ ed eccellente se $>.90$ (17); valori di correlazione di un singolo *item* con il punteggio totale $<.20$ indicano invece che l'*item* in questione non correla bene con il costrutto che la scala si propone di misurare (18).

Valori di r compresi tra $.50$ e $.75$ sono indicativi di una correlazione da moderata a buona, mentre se sono $>.75$ dimostrano un grado di correlazione giudicato da buono a eccellente (18).

Per l'analisi dell'affidabilità test-retest dell'ULFI-I è stato utilizzato il coefficiente di correlazione intraclassi ($ICC_{2,1}$). Valori di $ICC >.90$ sono generalmente considerati sufficienti per assicurare una valida interpretazione dei risultati di un questionario (18).

Il valore di $ICC_{2,1}$ è stato inoltre utilizzato per calcolare l'errore standard della misura (*standard error of measurement*, SEM) attraverso la formula: $SEM = DS * \sqrt{(1 - ICC)}$, dove DS corrisponde alla deviazione standard dei punteggi al T_0 . Il SEM è stato a sua volta utilizzato per ottenere il minimo cambiamento rilevabile (*minimal detectable change*, MDC) con un livello di confidenza al 90% mediante la formula: $MDC_{90} = 1,64 * SEM * \sqrt{2}$ (19). La stima al 90% dell'intervallo di confidenza del MDC indica che il 90% dei pazienti testati in più occasioni (in condizioni di stabilità clinica) dimostra una variabilità casuale inferiore al valore ottenuto. In altre parole, il MDC identifica la più bassa soglia del cambiamento superiore all'errore della misura.

Risultati

La compilazione del questionario ULFI-I ha richiesto mediamente un tempo di 3-4' rispetto ai 5' impiegati per il questionario DASH, mentre le percentuali delle risposte mancanti registrate nel presente studio sono risultate essere rispettivamente del 0.5% nell'ULFI-I e del 1,7% nel DASH.

Il test di Kolmogorov-Smirnov ha confermato la normalità della distribuzione dei punteggi di entrambe le scale. Nessun soggetto ha ottenuto il punteggio massimo o minimo.

L'ULFI-I ha dimostrato di possedere elevata consistenza interna, con α pari a $.90$, e valori compresi tra $.45$ (item #8) e $.73$ (item #10) nel calcolo dell'*item-to-total correlation*. Anche la correlazione tra i punteggi totali dei due questionari è risultata elevata, con un valore r pari a $.81$ ($p < 0.01$). Nel campione utilizzato, l'ULFI-I ha mostrato anche elevate doti di affidabilità test-retest, con un $ICC_{2,1}$ pari a $.94$ ($IC\ 95\% = .88-.97$).

Per quanto riguarda l'errore della misura, il valore del SEM è stato di circa 5 punti, con un MDC_{90} di 12 punti.

Discussione

Il primo obiettivo di questo studio è stato quello di realizzare una "*cross-cultural translation & adaptation*" del questionario ULFI dall'inglese all'italiano. I passaggi necessari a completare la procedura di traduzione, effettuati da esperti secondo rigorose linee guida internazionali (14, 15), hanno garantito un'adeguata equivalenza semantica e concettuale dell'ULFI-I con la versione inglese.

La compilazione dell'ULFI-I ha richiesto in media 3-4' rispetto ai 5' del questionario DASH; nonostante questa differenza possa essere considerata trascurabile ai fini dell'applicabilità delle due scale, è lecito ipotizzare che il numero inferiore di domande presenti nell'ULFI-I possa favorirne la compilazione da parte dei pazienti. A parziale conferma vi è la percentuale di risposte mancanti (0.5%) rispetto a quello del DASH (1,7%, un terzo delle quali riguardanti l'*item* #21 relative l'attività sessuale) registrata nel presente studio. Altro fattore da tenere in considerazione è la maggiore facilità nel calcolo del punteggio totale, che è costituito da una semplice somma e non richiede l'applicazione di formule complesse. Nonostante l'eterogeneità delle patologie prese in esame – sia post-chirurgiche che disturbi muscoloscheletrici – non sono stati osservati effetti pavimento o soffitto in nessuno dei due questionari.

Il secondo obiettivo riguardava invece la verifica delle proprietà psicometriche (validità e affidabilità) della versione tradotta, in modo da assicurarne l'equivalenza con quella originale. Consistenza interna, validità di criterio e affidabilità test-retest sono risultate elevate.

Il livello di consistenza interna ($\alpha = .90$) è sovrapponibile alla versione in lingua inglese ($\alpha = .92$) (6, 7). Tutti gli *item* contenuti nel questionario sono risultati ben correlati con il punteggio totale.

Il valore della validità di criterio indica una forte correlazione ($r = .81$) tra il DASH e l'ULFI-I, in linea con gli studi di validazione della versione inglese, dove sono stati ottenuti valori di $.87$ (4) e $.84$ (5). Ciò testimonia l'ampia sovrapposizione delle dimensioni misurate dalle due scale.

La buona affidabilità test-retest ($ICC_{2,1} = .94$) dimostrata dall'ULFI-I indica che lo strumento è sufficientemente

riproducibile quando somministrato in tempi ravvicinati ad una popolazione clinicamente stabile. Il valore è lievemente inferiore rispetto a quelli riscontrati in due precedenti lavori di Gabel e coll. che hanno analizzato le caratteristiche psicometriche del questionario in versione inglese (4, 5). Di conseguenza, nel nostro studio sia il valore del SEM che quello del MDC_{90} (rispettivamente 5 e 12 punti ULFI-I) sono leggermente più alti rispetto a quelli proposti da Gabel e coll., sia nel primo articolo ($SEM=4.50$, $MDC_{90}=10.50$) (4), che in quello più recente ($SEM=3.41$, $MDC_{90}=7.93$) (5). Tali dati sono in linea con quelli riguardanti il DASH, dove il range di punteggio relativo al MDC_{90} va da un minimo di 6.7 punti ad un massimo di 14.2 (4, 5).

I risultati di questo studio hanno confermato le buone proprietà psicometriche possedute dall'ULFI-I nel misurare la disabilità di pazienti affetti da patologie muscoloscheletriche dell'arto superiore. La sua correlazione con il DASH e la sostanziale comparabilità dell'errore insito nei due strumenti costituiscono un valido motivo per avviare ulteriori studi su un campione più ampio, estendendo l'analisi statistica anche alla verifica della responsività dello strumento (19).

Conclusioni

In questo studio è stato effettuato un rigoroso processo di traduzione, adattamento e validazione del questionario ULFI-I. I risultati dell'analisi statistica sono sovrapponibili a quelli ottenuti precedentemente dagli studi di validazione della versione originale. Il suo utilizzo può pertanto favorire la comparazione dei dati raccolti in Italia con lavori internazionali, garantendo una maggiore uniformità di valutazione. Se confermati da ulteriori studi – condotti su un campione numericamente superiore e indirizzati anche alla verifica della responsività – l'ULFI-I potrebbe inoltre costituire in futuro una valida alternativa all'attuale *gold standard* costituito dal DASH.

Bibliografia

1) Andersen EM, Lollar DJ, Meyers AR. Disability outcomes research: why this supplement, on this topic, at this time? Arch Phys Med Rehabil 2000; 81: S1-S4.

- 2) Pransky G, Feuerstein M, Himmelstein J, Katz JN, Vickers-Lahti M. Measuring functional outcomes in work-related upper extremity disorders. Development and validation of the Upper Extremity Function Scale. J Occup Environ Med 1997; 39: 1195-1202.
- 3) Stratford PW, Binkley JM, Stratford DM. Development and initial validation of the Upper Extremity Functional Index. Physiother Can 2001; 53: 259-267.
- 4) Gabel CP, Michener LA, Burkett B, Neller A. The Upper Limb Functional Index: development and determination of reliability, validity and responsiveness. J Hand Ther 2006; 19: 328-349.
- 5) Gabel CP, Michener LA, Melloh M, Burkett B. Modification of the upper limb functional index to a three-point response improves clinimetric properties. J Hand Ther 2010; 23: 41-51.
- 6) Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH. Am J Ind Med 1996; 29: 602-608.
- 7) Beaton DE, Katz JN, Fossel AH, Wright JG, Tarasuk V, Bombardier C. Measuring the whole or the parts? Validity, reliability, and responsiveness of Disability of the Arm Shoulder and Hand outcome measure in different regions of the upper extremity. J Hand Ther 2001; 14: 128-146.
- 8) Alotaibi NM. The cross-cultural adaptation of the disability of arm, shoulder and hand (DASH): a systematic review. Occup Ther Int 2008; 15: 178-190.
- 9) The DASH Outcome Measure (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) [Internet]. Toronto, On (Canada): Institute for Work and Health; c1996-2009. Available from: <http://dash.iwh.on.ca/translations>
- 10) Padua R, Padua L, Ceccarelli E, Romanini E, Zanoli G, Amadio PC, Campi A. Italian version of the Disability of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire. Cross-cultural adaptation and validation. J Hand Surg 2003; 28: 179-186.
- 11) Franchignoni F, Ferriero G, Giordano A, Sartorio F, Vercelli S, Brigatti E. Psychometric properties of QuickDASH - A classical test theory and Rasch analysis study. Man Ther 2011; 16: 177-182.
- 12) Patient Reported Outcome and Quality of Life (PROQOLID) [Internet]. Lyon, (France): Mapi Research Institute; Available from: http://www.proqolid.org/instruments/upper_limb_functional_index_ulfi
- 13) Altman DG. Practical Statistics for Medical Research. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC; 1991.
- 14) Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health related quality of life measures: literature review and proposed guidelines. J Clin Epidemiol 1993; 46: 1417-1432.
- 15) Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. Spine 2000; 25: 3186-3191.
- 16) IBM Corp. Released 2010. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 19.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- 17) Streiner DL, Norman GR. Health measurement scales. A practical guide to their development and use. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 1995.
- 18) Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research. Applications to practice. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall Health; 2000.
- 19) Lehman LA, Velozo CA. Ability to detect change in patient function: Responsiveness designs and methods of calculation. J Hand Ther 2010; 23: 361-371.

(segue Allegato I)

Corrispondenza: Francesco Sartorio - Servizio di Fisiatria Occupazionale ed Ergonomia - Fondazione Salvatore Maugeri, Clinica del Lavoro e della Riabilitazione, IRCCS - Istituto Scientifico di Veruno - Via per Revislate 13 - 28010 Veruno (NO), Italy - Tel: +39 0322 884799 - E-mail: francesco.sartorio@fsm.it

ALLEGATO 1: Versione Italiana dell'Upper Limb Functional Index (ULFI-I)

Cognome e Nome: _____

Diagnosi _____

Di seguito vi è un elenco di frasi riguardanti sintomi o difficoltà di utilizzo dell'arto superiore. Per ciascuna di esse, metta una X nel quadratino corrispondente alla risposta che più rappresenta la Sua situazione, facendo riferimento agli ultimi giorni.

	SÌ	IN PARTE	NO
1. A causa dei problemi al mio braccio, rimango in casa per la maggior parte della giornata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. A causa dei problemi al mio braccio, cambio frequentemente posizione per cercare sollievo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. A causa dei problemi al mio braccio, evito di fare lavori pesanti come le pulizie o il giardinaggio, oppure di sollevare pesi superiori a 5kg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. A causa dei problemi al mio braccio, devo riposare più spesso rispetto a prima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. A causa dei problemi al mio braccio, chiedo agli altri di fare cose per me	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. A causa dei problemi al mio braccio, avverto dolore o altri disturbi quasi sempre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. A causa dei problemi al mio braccio, ho difficoltà a sollevare e trasportare oggetti, ad esempio una borsa della spesa (fino a 5 kg)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. A causa dei problemi al mio braccio, il mio appetito è cambiato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. A causa dei problemi al mio braccio, la mia attività ricreativa o sportiva o il mio cammino è alterato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. A causa dei problemi al mio braccio, ho difficoltà con le normali faccende domestiche o le attività familiari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. A causa dei problemi al mio braccio, dormo meno bene rispetto a prima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. A causa dei problemi al mio braccio, ho bisogno di assistenza per la cura e l'igiene personale, ad esempio lavarmi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. A causa dei problemi al mio braccio, le mie normali attività quotidiane (lavoro, contatti sociali) ora sono alterate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. A causa dei problemi al mio braccio, sono più irritabile e/o di cattivo umore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. A causa dei problemi al mio braccio, mi sento più debole e/o più rigido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. A causa dei problemi al mio braccio, la mia indipendenza negli spostamenti con mezzi propri o pubblici è limitata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. A causa dei problemi al mio braccio, ho difficoltà nell'infilare il braccio nelle maniche o necessito di aiuto nel vestirmi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. A causa dei problemi al mio braccio, ho difficoltà a scrivere o nell'uso di tastiera o mouse del computer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. A causa dei problemi al mio braccio, non riesco a fare cose all'altezza delle spalle o oltre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. A causa dei problemi al mio braccio, ho difficoltà nel mangiare o a usare le posate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. A causa dei problemi al mio braccio, ho difficoltà ad afferrare e spostare oggetti come lattine, boccali, tazze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. A causa dei problemi al mio braccio, tendo a lasciar cadere le cose e/o avere più frequentemente piccoli infortuni domestici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. A causa dei problemi al mio braccio, uso l'altro braccio più spesso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. A causa dei problemi al mio braccio, ho difficoltà con bottoni, chiavi, monete, rubinetti, contenitori o coperchi da avvitare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. A causa dei problemi al mio braccio, ho difficoltà ad aprire, tirare, spingere o premere (ad esempio porte pesanti, leve)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Per ogni "sì" assegnare 1 punto, per ogni "in parte" assegnare 0,5 punti, per ogni "no" assegnare 0 punti.

PUNTEGGIO GREZZO: _____ * 4 = _____ (0-100)

Vincenzo Poerio

Stress dovuto al conflitto tra lavoro e vita personale: dalla ricerca applicata suggerimenti per fronteggiarlo

Humanitas - Centro Interuniversitario di Psicosociologia e Medicina del Lavoro, Roma

RIASSUNTO. A differenza della maggior parte dei lavori di ricerca sul lavoro stress-correlato, che enfatizzano come gestire gli stressor e massimizzare il benessere psicofisico, il presente contributo s'interessa di un particolare tipo di stress: l'esperienza conflittuale, o l'interferenza, tra esigenze e richieste lavorative e responsabilità ed impegni extra-lavoro, soprattutto quelli che si riferiscono alla vita familiare e alla vita personale. Questo fattore di stress denominato, in genere, "conflitto lavoro-famiglia" o, più recentemente, "conflitto tra lavoro e vita personale", esercita, come la ricerca applicata ha dimostrato fin dagli anni '90, un notevole impatto sul benessere degli individui, così come su altre aree, tipo il buon funzionamento nella famiglia e le prestazioni sul lavoro. In contrasto con il conflitto intra-ruolo, che fa riferimento alle interferenze tra i vari ruoli all'interno di un singolo dominio (ad esempio il contesto di lavoro), il conflitto lavoro-famiglia (o lavoro-vita) è una forma di interferenza inter-ruolo, che si verifica quando vi è un conflitto tra diversi domini. Negli anni 1980 e 1990, la ricerca e la letteratura in questo settore si sono focalizzate prevalentemente sul contrasto tra lavoro e famiglia, ma più recentemente la componente del "non lavoro" è stato ampliata per includere altri aspetti della vita delle persone. Per semplicità, si farà riferimento a due grandi aree: il "dominio del lavoro" (per esempio un lavoro dipendente) e il "dominio della vita" (che comprende tutte le altre dimensioni della vita, compresa la famiglia, il tempo libero, le attività sociali e la vita personale). Anche se questa classificazione non è del tutto appropriata, consente di differenziare le due sfere.

Parole chiave: stress, fronteggiamento, stressor lavorativi, conflitto lavoro-vita, conflitto lavoro-famiglia.

ABSTRACT. *STRESS DUE TO THE WORK-LIFE CONFLICT: ADVICES FROM APPLIED RESEARCH FOR COPING IT. Unlike most of the work-related stress research, which emphasizes how to manage stressors and maximize the psychological well-being, the present article focuses on one particular kind of stressor: the experience of conflict or interference between demands at work and responsibilities and commitments outside of the work setting, especially in respect of family life and one's personal life. Referred to as "work-family conflict" or (more recently) "work-life conflict", this stressor has been demonstrated in research since the 1990s to exert a considerable impact on individuals' well-being along with other areas such as family functioning and even performance on the job. In contrast to the intra-role conflict, which refers to interference between roles within a single domain (e.g. the work context), work-family (or work-life) conflict is a form of inter-role interference which occurs when there is conflict across domains. In the 1980s and 1990s, research and writing in this area focused predominantly on work versus family, but in recent years the "non-work" component has been expanded to include other aspects of people's lives. For simplicity, we will refer to the two major spheres as the "work domain" (i.e. a person's paid employment) and the "life domain" (which comprises all other dimensions of life, including family, recreation, community activities and personal life). Although this classification is not entirely appropriate, it enables differentiation between the two spheres.*

Key words: stress, coping, work stressor, work/life conflict, work/family conflict.

Introduzione

Trovare un giusto equilibrio tra lavoro e famiglia è una sfida che tutti i lavoratori affrontano. Una ricerca continua che non sempre produce buoni frutti. Anzi, non sono poche le persone che per vivere dignitosamente sono costrette a trascorrere la maggior parte del loro tempo sul luogo di lavoro o che, viceversa, non lavorano per badare ai figli dal momento che non ci sono abbastanza strutture per l'infanzia.

Questo problema, denominato *Work-Family Conflict* (WFC), è definito come una forma di conflitto interruolo, nel quale le pressioni provenienti dal dominio lavorativo o della famiglia sono mutuamente incompatibili.

Il concetto opposto è di *Work-Family Balance* (WFB), ossia la soddisfazione e il buon funzionamento del dominio lavorativo e domestico con il minimo conflitto di ruolo. La definizione di "bilancio" varia da ricercatore a ricercatore (Greenhaus, Collins & Shaw, 2003): alcuni lo incentrano sulla distribuzione del tempo tra gli impegni lavorativi e le attività extra lavorative, mentre altri si concentrano di più sull'esperienza soggettiva di equilibrio (Frone, 2003). Frone, per esempio, suggerisce che l'equilibrio si verifica quando la persona sperimenta livelli relativamente bassi di conflitto inter-ruolo e alti livelli di soddisfazione tra il loro lavoro e la loro famiglia / vita personale.

Inizialmente, il WFC era concettualizzato come un costrutto a una dimensione e bidirezionale. In seguito, è stata proposta una nuova definizione del WFC come una funzione di entrambe le interferenze, lavoro vs. famiglia e famiglia vs. lavoro, identificando variabili specifiche all'interno di ogni dominio che possono causare interferenze.

Di conseguenza, è possibile identificare un *work-to-family conflict* (WFC) e un *family-to-work conflict* (FWC).

Come Greenhaus e Beutell (1985) affermano, per entrambi i casi si distinguono tre cause:

1. *time-based*: il conflitto è originato da una diversa gestione del tempo. Maggiore tempo è dedicato a un dominio, meno tempo e a disposizione per l'altro (Hammer et al. 2005);
2. *strain-based*: la tensione prodotta in un dominio produce una bassa disponibilità a soddisfare i bisogni dell'altro dominio, e

3. *behavior-based*: il comportamento atteso in un dominio è incompatibile con le attese comportamentali dell'altro dominio (O'Driscoll, Brough e Kalliath, 2006).

La soddisfazione lavorativa e familiare sono influenzate direttamente dal WFC e dal FWC, ma – a loro volta – entrambi i conflitti interruolo sono influenzati dallo stress, dal tempo e dalle risorse di ciascuno dei due domini. Inoltre, l'affettività negativa sembrerebbe influenzare le due forme di conflitto. L'affettività negativa può essere definita come un tratto disposizionale – ossia una modalità stabile di agire sentire, pensare – che caratterizza il singolo individuo ed è legata ad ansia, paura, rabbia e depressione. Le persone con un livello alto di affettività negativa, percepiscono le situazioni come più stressanti di chi, al contrario, ne ha un basso livello. Lo stress sia lavorativo sia familiare sembra influenzare direttamente il conflitto interruolo. Il conflitto interruolo è associato anche con il *burnout*, la tensione, l'ambiguità e l'insoddisfazione di ruolo e – soprattutto – con l'intenzione di lasciare l'organizzazione, l'assenteismo e alcuni sintomi fisici o psicologici (es., depressione). In termini organizzativi, esiste una relazione negativa tra conflitto interruolo e *commitment*, ossia il legame tra individuo e l'organizzazione di cui fa parte, che si manifesta attraverso l'identificazione con l'organizzazione (condivisione degli obiettivi e dei valori).

Raggiungere un adeguato *work/life balance*, come è definito in lingua inglese, non è importante solo per migliorare le proprie condizioni di vita. È un traguardo fondamentale per il benessere sociale e economico di tutta una comunità. In primo luogo perché è un forte stimolo alla crescita e allo sviluppo di un paese: se le famiglie che intendono avere più figli possono permettersi di non lavorare o di lavorare meno per un certo periodo di tempo, saranno più incoraggiate a mettere al mondo dei bambini. È noto che se in un paese avanzato e industrializzato la popolazione aumenta, ci sono più energie giovani e il sistema di welfare diventa più sostenibile. A beneficio di tutti. Dall'altra parte, se le famiglie scelgono di fare figli e vogliono allo stesso tempo lavorare, possono farlo solo se ci sono degli strumenti adeguati (asili nido, sostegni all'occupazione per donne con figli, congedi parentali, possibilità di fare telelavoro). In uno scenario dove il rapporto tra lavoro e vita è sbilanciato, si fanno pochi figli e l'occupazione, soprattutto quella femminile, è più bassa.

Un altro aspetto significativo del *work/life balance* è la quantità di tempo che i lavoratori passano a lavoro. È stato ampiamente riscontrato che lavorare per molte ore può compromettere la salute, mettere a repentaglio l'incolumità e accrescere il tasso di stress. Inoltre, più tempo si passa a lavoro, meno tempo si ha a disposizione per dedicarsi ad altre attività e allo svago. La quantità e la qualità del tempo libero è un fattore che incide sul benessere complessivo delle persone. Nei paesi Ocse, ogni lavoratore lavora in media 1.739 ore all'anno e dedica il 64% della giornata (15 ore) alla cura di sé (mangiare, dormire, ecc.) e al tempo libero (relazioni con amici e famiglia, interessi personali e hobby, fruizione di Tv e computer, giochi, ecc.).

La variabile "sesso" sembra essere un fattore differenziale: infatti, molte donne occupate non identificano solo in un ambito l'origine dello stress ma nella relazione tra la

vita domestica e la *vita lavorativa*, evidenziando una forte relazione tra i due domini dello stress.

La maggior parte delle ricerche condotte nell'area del conflitto lavoro-vita (o lavoro-famiglia) ha utilizzato il modello tripartito inter-ruolo di Greenhaus e Beutell, anche come modalità di misurazione frequente per individuare e distinguere (Carlson, Kacmar & Williams, 2000), in maniera sufficientemente chiara, le tre forme di conflitto.

Nel presente contributo, steso con la finalità di descrivere come fronteggiare lo stress lavorativo, in special modo quello generato dall'esperienza del contrasto tra ruoli, limiteremo la nostra attenzione alle manifestazioni di conflitto.

Prima di entrare in merito all'argomento, faremo una breve introduzione sui concetti di stress, di coping e resilienza dedicando a ciascuno di essi un paragrafo.

Stress: definizione e significati

Il concetto di stress è stato considerato con accezioni diverse. Alcuni ricercatori lo hanno definito come una condizione determinata prevalentemente dall'ambiente (stress da lavoro, da competizione, stress generato dalla crescita dei figli). Secondo questo punto di vista, lo stress riflette una serie di forze esterne (*stimoli*) che si abbattono sull'individuo o sul gruppo. Un altro modo di considerare lo stress pone l'accento sulla *risposta* che l'individuo attiva allorché viene a trovarsi in un ambiente che lo sfida o lo minaccia. In tal caso si fa riferimento alla reazione psicologica o fisiologica dell'individuo, o del gruppo, in situazioni di esposizione ad un ambiente minaccioso.

Ma lo stress viene anche individuato come il risultato di una transazione influenzata sia dall'individuo che dall'ambiente. Da una prospettiva transazionale, esso è definito dunque come un concetto relazionale, che viene inoltre mediato cognitivamente. Lo stress riflette un rapporto dell'individuo con l'ambiente che viene percepito dalla persona come impegnativo, con richieste eccessive rispetto alle proprie risorse, e dunque come fonte di minaccia o pericolo. Come rileva Folkman (1997), lo stress non è la caratteristica del singolo o dell'ambiente, né è uno stimolo o una risposta. Piuttosto è un rapporto dinamico particolare (costantemente mutevole e bidirezionale) tra la persona e l'ambiente mentre agiscono l'uno sull'altro. Lazarus (1966), infatti, afferma che gli individui non sono semplicemente vittime dello stress, ma del modo in cui ciascuna persona valuta gli eventi (valutazione primaria) e le proprie risorse di coping (valutazione secondaria).

I processi di valutazione svolti dall'individuo influenzano la sua relazione dinamica (o transazione) con l'ambiente sociale che lo circonda. In tale contesto, il coping (o fronteggiamento) si riferisce agli sforzi comportamentali e cognitivi rivolti a padroneggiare, ridurre o tollerare le richieste interne e/o esterne che sono state generate dalle transazioni stressanti (Lazarus e Folkman, 1984).

Il modello transazionale enfatizza il contesto cognitivo-interpersonale dello stress. Spesso, gli individui o i gruppi stressati creano inavvertitamente e inducono negli altri reazioni che mantengono o addirittura incrementano le loro risposte disadattive. È proprio il metodo con cui cercano di ri-

solvere i problemi che spesso finisce per intensificarli. Potrebbero essere citati numerosi esempi di individui stressati che divengono sempre più paurosi, depressi, arrabbiati e così via, atteggiamenti che producono negli altri delle reazioni che servono poi a mantenere tali modelli disadattivi.

Per esempio, gli individui stressati che diventano timorosi e mettono in atto vari comportamenti di evitamento potrebbero suscitare negli altri una forma di iperprotettività, che non consente loro di mettere alla prova le proprie preoccupazioni ed i propri timori, la qual cosa a sua volta genera una riduzione dell'autostima. Questa fuga sistematica e l'evitamento di diverse situazioni, inducono ulteriore iperprotezione, rinforzando così il circolo vizioso (Cartwright e Cooper, 1997).

Più nello specifico, per quello che riguarda le situazioni stressogene nell'area lavorativa, gli stessi autori hanno proposto una classificazione funzionale che fa riferimento a sei categorie generali:

1. *Fattori intrinseci al lavoro in sé. Questi comprendono l'ambiente fisico, il carico di lavoro, l'orario lavorativo, la tecnologia utilizzata e l'esposizione a rischi e a pericoli.*
2. *I ruoli nell'organizzazione, i quali includono le responsabilità, le ambiguità, i conflitti e le sovrapposizioni.*
3. *Le relazioni sociali, come quelle con i propri capi/supervisori, colleghi, clienti.*
4. *L'andamento della carriera. Questa categoria comprende l'insicurezza lavorativa, le aspettative di promozione disattese dai fatti e ambizioni e obiettivi non soddisfatti.*
5. *Fattori organizzativi. Questi fattori sono ad ampio respiro e possono includere la struttura formale, la cultura e il clima, le politiche aziendali e un senso di equità percepita all'interno delle organizzazioni. Altre variabili importanti si riferiscono alle limitate possibilità di intervenire nei processi decisionali, così come all'inibizione della predisposizione ad essere flessibili e ad innovarsi (fenomeno frequente nelle organizzazioni a carattere burocratico). Altri fattori ancora, riportati come stressogeni, si riferiscono ad inappropriate ed inefficaci strategie comunicative (specialmente da parte del management).*
6. *L'interfaccia lavoro-famiglia (intesa come vita extra-lavorativa). I conflitti o le interferenze sull'equilibrio tra lavoro e famiglia, sono stati, spesso, riportati come tra i maggiori stressor per i lavoratori (Poerio, 2013).*

Coping: definizioni e modalità

Il presente contributo, abbiamo visto, s'interessa prevalentemente di fronteggiamento, in particolare di come le persone fronteggiano lo stress sui posti di lavoro. In effetti, possiamo affermare che sono oltre 50 anni che i ricercatori applicati si sono interessati dell'argomento "fronteggiamento", ma è solo negli ultimi anni che il dibattito sul tema si è acceso a tal punto da risultare uno dei soggetti più studiati dalla psicologia contemporanea (Somerfield e McCrae, 2000): forse perché è un tema interessante per le persone (Aldwin, 2000), per la società più in genere (Snyder,

1999), e/o perché il tema di come le persone fronteggiano le situazioni critiche è di per sé interessante.

Ma molto più probabilmente, perché comprendere meglio i meccanismi del coping, ci fa capire meglio il fenomeno dello stress e di come gestirlo: il coping non è, quindi, solo un'importante variabile dal valore esplicativo, ma è un fattore fondamentale per farci comprendere il processo dello stress, cioè come eventi stressanti possono causare reazioni da stress.

Definizione di coping

Per prima cosa abbiamo bisogno di presentare come nel presente articolo definiamo le abilità di coping. Molto semplicemente, un'abilità di coping è una *risposta organizzata in riferimento ad una data situazione con lo scopo di raggiungere un obiettivo o di risolvere un problema*. La natura orientata ad una meta ("goal directed") di un'abilità è ciò che la differenzia da una reazione emotiva o fisica spontanea. Snyder (2001) definisce il coping come una risposta volta a diminuire l'impatto fisico, emotivo e psicologico che è legato ad eventi di vita stressanti e problemi di ogni giorno. Il dizionario definisce il coping come un modo per mantenere uno *status quo* o contenere o fronteggiare situazioni critiche. La parola abilità significa che c'è una capacità di fare qualcosa, una risposta comportamentale con cui si può ottenere un qualcosa, *uno strumento o un mezzo per raggiungere un fine*. Può essere un talento naturale o una professionalità acquisita. Le abilità di fronteggiamento si riferiscono alle abilità di esecuzione e di realizzazione di un piano o di una politica. In generale, sono quelle azioni consuete che sono state utilizzate già in passato, quindi dipendono anche dall'esperienza accumulata. La definizione di abilità non significa necessariamente che qualcuno è eccezionalmente bravo in qualche tipo di intervento o maestro in qualche tipo di risposta: significa semplicemente che può compiere in modo soddisfacente delle azioni per ottenere un obiettivo finale. In sostanza, la risposta di coping permette a qualcuno di entrare in una situazione problematica e di fronteggiarla con qualsiasi mezzo, risorsa e potenzialità a disposizione (Poerio, 2011).

Quando utilizziamo il termine "abilità di coping", non intendiamo, nel presente articolo che essa sia sempre una competenza razionale, realistica, adattabile, produttiva, positiva per l'individuo, o la scelta migliore che egli può fare per la risoluzione di un problema. Noi lo usiamo con un significato neutrale: infatti, nella realtà, le caratteristiche di qualcuno nel modo di rispondere a un problema possono essere controproducenti, disfunzionali, irrazionali, irrealistiche o disadattive se consideriamo gli effetti più a lungo termine. Il termine è usato, qui, solo per rilevare che le persone hanno raggiunto un livello di competenza in qualcosa, tale che permetta loro di far fronte ai problemi.

Tipologie e funzioni del coping

Come abbiamo accennato brevemente, nel paragrafo dedicato allo stress, il modello transazionale del fronteggiamento, inizialmente delineato da Lazarus (1966) e successivamente elaborato da Lazarus e Folkman (1984), è stata la base principale su cui sono state eseguite le ricerche empiriche per individuare le modalità per fronteggiare gli stressor di natura lavorativa.

L'aspetto importante, sia nella fase di valutazione primaria che secondaria e terziaria è il significato che le persone attribuiscono alla loro esperienza di stress, che ha, di conseguenza, importanti implicazioni sui susseguenti interventi di coping per gestire ulteriore stress o favorire il benessere.

A questo proposito, Dewe, Cox e Ferguson (1993) hanno puntualizzato l'esistenza della distinzione tra *comportamenti* (o *strategie*) e *stili* di coping. Le strategie sono comportamenti o abilità dirette per gestire specifici stressor: per esempio, si può tentare di gestire un'eccessiva richiesta lavorativa, utilizzando tecniche per ottimizzare il tempo (*time management*) o aumentando il comportamento di delega nei confronti dei collaboratori. Questi citati sono specifici comportamenti mirati a ridurre l'impatto di particolari stressor.

Viceversa, parliamo di stili di fronteggiamento, quando le persone usano abitualmente e trasversalmente modalità di coping per gestire aspetti generali della loro vita: per esempio, alcuni nel fronteggiare aspetti critici che riguardano il loro lavoro ma anche la loro vita, più in genere, usano invariabilmente un approccio diretto alla soluzione dei problemi. Altri, al contrario, si focalizzano maggiormente sugli aspetti emotivi delle situazioni, poiché attribuiscono ad esse un significato meno pragmatico e più affettivo. D'altra parte è stato osservato che diverse persone, pur rispettando uno stile specifico di coping durante un lungo arco di vita, esse potevano utilizzare delle strategie diversificate per affrontare la specifica natura di circostanze contingenti.

Le caratteristiche distintive del coping sono quindi: 1) essere un processo dinamico, in quanto è costituito da una serie di risposte reciproche, attraverso le quali ambiente e individuo si influenzano a vicenda; 2) comprendere una serie di azioni, sia cognitive che comportamentali, intenzionali, finalizzate a controllare l'impatto negativo dell'evento stressante, e 3) svolgere, inoltre, diverse funzioni fondamentali che consistono, come abbiamo precedentemente accennato, sia nella regolazione delle reazioni emotive negative conseguenti alla situazione stressante (*emotion-focused coping*) che nel tentativo di modificare o risolvere la situazione che sta minacciando o danneggiando l'individuo (*problem-focused coping*) (Lazarus, 1991; Lazarus e Folkman, 1984).

Folkman e Moskowitz (2004), indicando che di per sé non esiste un metodo di coping in assoluto migliore dell'altro, affermano che il coping diretto alla soluzione dei problemi risulta più funzionale quando la situazione (od almeno, alcuni aspetti di essa) è percepita come controllabile. Quando invece le persone non possono esercitare un valido controllo sugli eventi stressogeni, allora risulta più utile il coping orientato alla gestione delle emozioni.

Alcune forme di coping, se usate in modo pedissequo, possono portare sia a risultanze positive che negative. Per esempio, il coping orientato alle emozioni è estremamente funzionale, nelle prime battute, se non riusciamo ad esercitare un controllo su un evento stressogeno resistente al cambiamento: ma a medio, lungo termine questa modalità di coping potrebbe non mostrarsi utile e potrebbe portare le persone a percepirsi inefficaci e non degne di valore. A questo punto, risulta evidente, se non semplicistico, che il miglior intervento di fronteggiamento sarà quello di

miscelare le due modalità, orientata una al problema e una alle emozioni.

In ogni caso, per superare i limiti dovuti al dualismo, involontariamente provocato dal modello di Lazarus e Folkman, tra coping orientato alle emozioni e quello orientato ai problemi, alcuni autori hanno proposto delle concettualizzazioni del coping che superassero i limiti del succitato modello, senza per questo risultare incompatibili con esso. Per esempio, Billings e Moos (1981, 1984) hanno suggerito un modello tripartito del coping:

- *fronteggiamento cognitivo attivo*: che consiste nell'adottare una visione propositiva della situazione e/o pensare a soluzioni alternative;
- *fronteggiamento comportamentale attivo*: che consiste nel consultare altre persone su come gestire le situazioni (attraverso la ricerca del supporto sociale) e/o entrare in azione con comportamenti propositivi e finalizzati, e
- *evitamento*: rappresentata dal tentativo dell'individuo di ignorare la minaccia dell'evento stressante o impegnandosi in attività che distolgono la sua attenzione dal problema.

Ovviamente, le prime due strategie, altro non sono che forme di fronteggiamento orientate al problema (rappresentato dalla tendenza ad affrontare gli eventi in maniera diretta, ricercando soluzioni per fronteggiare la crisi), mentre la terza è una modalità di coping focalizzata sulle emozioni (rappresentato da abilità specifiche di regolazione affettiva, che consentono di mantenere una prospettiva positiva di speranza e controllo delle proprie emozioni in una condizione di disagio, oppure di abbandono alle emozioni, come la tendenza a sfogarsi o, ancora, la rassegnazione).

Gli stessi Folkman e Lazarus (1985), hanno proposto una classificazione del coping focalizzato sulle emozioni, suddividendolo in sottotipi che includono il *pensiero magico*, *l'estraniamento*, *l'enfatizzare aspetti positivi della situazione*, *l'auto-colpevolizzazione* e *metodi per ridurre la tensione*. Per altro, anche nei confronti del metodo di fronteggiamento focalizzato sul problema, sono stati individuati dei sottotipi come il *confronto*, *la ricerca di sostegno sociale*, *la pianificazione* (Folkman e altri, 1986).

Carver, Scheier e Weintraub (1989), ideatori dello strumento COPE, hanno individuato aspetti di coping sia focalizzato sul problema che sulle emozioni:

- *Sostegno sociale* (ricerca di comprensione, di informazioni e allo sfogo emotivo);
- *Strategie di evitamento* (utilizzo di negazione, uso di sostanze, distacco comportamentale e mentale);
- *Attitudine positiva* (atteggiamento di accettazione, contenimento e reinterpretazione positiva degli eventi);
- *Orientamento al problema* (utilizzo di strategie attive e di pianificazione);
- *Orientamento trascendente* (religione e all'assenza di umorismo).

È doveroso ricordare che mentre le precedenti categorizzazioni sono derivate, prevalentemente, da argomentazioni teoriche, altri filoni di ricerca hanno sviluppato modelli di fronteggiamento fondati su categorie comportamentali validati empiricamente. Per esempio, la ricerca effettuata da Amirkan (1990) ha portato all'individuazione

di 3 categorie di coping: problem solving, ricerca di sostegno sociale ed evitamento. Se analizziamo meglio, vediamo che le prime due categorie possono essere concepite come sotto-categorie del coping orientato alla soluzione dei problemi, mentre l'evitamento è chiaramente una forma di coping orientato sulle emozioni.

Un'altra forma di coping che ha ricevuta una considerevole attenzione è quella che è stata definita "fronteggiamento proattivo". Aspinwall e Taylor (1997) suggeriscono che questo tipo di coping consiste negli sforzi preventivi per gestire, e perché no modificare, potenziali circostanze stressogene prima che esse si presentino: questa modalità, quindi, risulta molto importante perché previene più che intervenire dopo l'accaduto. La sua funzione è, dicevamo di prevenire l'evento stressogeno, ma anche di ridurre l'impatto che esso ha sulle persone. Gli autori, inoltre ricordano che la natura del coping proattivo è quasi sempre "attiva" piuttosto che "passiva". Nell'area degli studi sulle organizzazioni, sono stati fatti pochi studi per verificare l'effettivo utilizzo di questa modalità di coping: poiché le numerose ricerche che si sono interessate delle forme attive di fronteggiamento, non possono essere considerate concettualmente equivalenti al coping proattivo.

In una recente ricerca meta-analitica (Skinner e altri, 2003), sono state analizzate più di 100 misurazioni del coping e più di 400 comportamenti di fronteggiamento: da questa analisi, sono state derivate alcune famiglie di coping, alcune già individuate da Lazarus e Folkman come quelle orientate sul problema e quelle orientate sulle emozioni, ma maggiormente specificate nei seguenti aspetti comportamentali e cognitivi: problem solving, pianificazione e decision making, ricerca di sostegno sociale e messa in atto di azioni dirette per le prime e, enfatizzare aspetti positivi delle situazioni, ridefinizione propositiva del significato dell'evento stressogeno. Tutti questi aspetti più particolareggiati del fronteggiamento hanno la funzione potenziale di generare strategie che portano a conseguenze positive. Risultano, dalla ricerca di Skinner, potenzialmente meno efficaci le modalità di fuga, di evitamento, di pensiero magico, di auto colpevolizzazione e di repressione (Poerio, 2007). Un tipo finale di coping orientato sulle emozioni è l'accettazione/rassegnazione, che può o meno essere efficace, dipendendo dalla capacità di controllare gli stressor: in molti casi sembra che tale coping non risulti incisivo, ma in quei casi di malattia terminale o situazione irreversibile, dove il potere di controllo personale diventa irrisorio, allora la strategia può risultare di enorme valore per confrontarsi con una realtà che non offre più chance.

In base alle loro analisi, Skinner e collaboratori, sono giunti ad affermare che sarebbe funzionale abbandonare la classica distinzione che contempla tre continuum di coping, e cioè: orientato al problema vs. orientato alle emozioni, approccio vs. evitamento e cognitivo vs. comportamentale. Dal loro punto di vista, il meccanismo di fronteggiamento è ben più complesso ed intricato, dato che diversi tipi di comportamenti possono essere rintracciati e adattati in categorie differenti di coping. Skinner propone una classificazione gerarchica delle strategie di fronteggiamento che comprende 13 famiglie o categorie di comportamenti di coping: problem solving, ricerca di soste-

gno, fuga, distrazione, ristrutturazione cognitiva, ruminazione, disperazione, ritiro sociale, regolazione emotiva, ricerca di informazione, negoziazione, opposizione e delega (quest'ultima include, paradossalmente, aspetti che sembrerebbero non far parte di questo cluster, come la ricerca disfunzionale di aiuto e l'auto-compatimento).

A questo punto, si può azzardare l'ipotesi che l'elemento essenziale per un buon adattamento allo stress, soprattutto nel caso di eventi stressanti duraturi nel tempo, sia la flessibilità nell'uso delle strategie di coping; la capacità, cioè, di non irrigidirsi su un'unica strategia, ma di riuscire a cambiarla qualora si dimostri inefficace e disadattiva.

Resilienza e stress lavoro-correlato

Per "resilienza" si intende quell'insieme di processi che facilitano un adattamento efficace e promuovono lo sviluppo della persona anche in contesti di vita altamente stressanti, l'adattamento positivo di fronte ad una situazione di stress o di trauma, nonché l'abilità di mantenere un buon stile di "funzionamento" ed equilibrio dopo la situazione di stress.

Nell'ambito delle organizzazioni è dimostrato che un lavoratore resiliente gestisce e affronta lo stress in modo sano cercando di mettere in atto tutte le sue risorse personali.

Un lavoratore resiliente ha un'alta capacità di riflessione sulla propria vita lavorativa: è capace di stabilire rapporti intimi e soddisfacenti con i propri colleghi di lavoro, è in grado di mantenersi ad una certa distanza dai problemi ma senza isolarsi ed è determinato a raggiungere gli obiettivi prefissati.

L'insorgere di un improvviso motivo di allarme o di preoccupazione interessa tutti i lavoratori, resilienti e non. La differenza consiste nel fatto che il lavoratore resiliente gestisce e affronta lo stress mettendo in atto tutte le sue risorse personali, in cui risiedono le capacità autocurative dell'individuo e le sue potenzialità di superare le difficoltà che impone la vita durante il cammino di ognuno. Lo sviluppo di capacità resilienti nei lavoratori preserva da patologie quali lo stress che può essere concausa, assieme ad altri fattori, dell'insorgenza di situazioni particolari con conseguenti danni comportamentali e fisici nell'individuo.

I lavoratori resilienti provano un senso di soddisfazione lavorativa elevata rispetto ai lavoratori non resilienti grazie alla presenza di un fattore di protezione, chiamato *hardiness*. L'*hardiness* è un tratto di personalità che comprende oltre il controllo, l'impegno e la sfida. Le persone resilienti hanno la convinzione di essere in grado di controllare l'ambiente circostante e l'esito degli eventi, definiscono un obiettivo significativo nella propria esistenza, sono convinte di apprendere e crescere anche grazie ad esperienze negative, vedendo i cambiamenti come incentivi e opportunità di crescita piuttosto che come minaccia alle proprie sicurezze.

Costruire la resilienza

La resilienza può essere acquisita, infatti, attraverso un processo di apprendimento che deve essere incoraggiato e sostenuto dalle istituzioni formative.

Parte centrale all'interno di un percorso di costruzione della resilienza è l'allenamento e lo sviluppo di capacità di coping adattive e il modello di base dello stress e del coping è, come abbiamo precedentemente constatato, il modello transazionale.

Nei lavoratori la promozione della resilienza comporta il potenziamento di competenze e costituisce pertanto uno strumento di prevenzione. La resilienza si propone non di ridurre una persona ai suoi problemi, ma cerca di evidenziare le sue potenzialità. In ambito organizzativo le modalità con cui la persona tenta di adattarsi, fronteggiare un problema, gestire la situazione producono poi effetti determinanti sulla qualità del suo operato, sul rapporto con l'ambiente lavorativo e sullo svolgimento della mansione. Essendo il lavoro un luogo in cui l'individuo sperimenta in modo considerevole situazioni stressanti e problematiche, lo sviluppo e l'accrescimento della resilienza risulta quindi di particolare importanza.

Le ricerche sulla resilienza si sono focalizzate principalmente su come gli individui e le organizzazioni fronteggiano le esperienze negative. Ma le ricerche nei differenti campi hanno anche cercato di approfondire l'analisi dei fattori associati al successo a lungo termine di fronte ai cambiamenti – perché alcune organizzazioni sopravvivono e traggono beneficio dai cambiamenti e altre no. I risultati possono essere raggruppati in cinque strategie correlate tra di loro. E sono: incoraggiare le innovazioni; costruire e sviluppare la flessibilità; stringere e ampliare le reti di relazioni; costruire e sviluppare la propositività; gestire lo stress dei dipendenti.

Seguirà, ora, una panoramica sui due fattori principali, il sostegno sociale e il controllo personale (o autonomia), che sono stati individuati per alleviare lo stress derivante dall'esperire il conflitto tra ruoli lavorativi e ed altre attività esistenziali: vi è, infatti, una forte evidenza che il sostegno sociale e il controllo abbiano effetti sia diretti che indiretti (cioè fungono da moderatori) sulla tensione e il benessere. La ricerca inoltre ha evidenziato come il supporto sociale e il controllo possono essere utilizzati in qualità di strategie di coping, punto focale di questo articolo.

benessere. Questa ipotesi è stata spesso confermata dalla ricerca empirica, anche se questo non implica di per sé aver fornito una spiegazione di come il sostegno sociale opera per ridurre la tensione. La chiave per comprendere gli effetti diretti del sostegno si trova probabilmente nella natura del sostegno fornito e nel tipo di supporto desiderato o necessario per l'individuo. Per esempio, in alcune circostanze un aiuto/assistenza concreti, possono essere necessari per affrontare una situazione potenzialmente stressante, come un problema di natura tecnica che la persona non può risolvere da sola. Allo stesso modo, un supporto informativo o dei consigli possono servire a ridurre la percezione di ambiguità e la sensazione di incertezza di un individuo e quindi prevenirne lo sviluppo di attivazione, soprattutto di fronte ad un compito o ad una situazione non familiare. In relazione al sostegno emotivo, tuttavia, le ragioni a favore di un impatto diretto sulla pressione nervosa sono meno chiare, anche se è possibile ipotizzare che esse sono legate ai bisogni emotivi individuali. È evidente, per esempio, che la gente può essere diversificata secondo il livello e il tipo di supporto emotivo desiderato e che, per esempio, un elevato livello di comfort e di simpatia sarà efficace nel ridurre la tensione per alcune persone ma per altre no. In altre parole, mentre un sostegno emotivo generico può essere utile per tutti, è probabile che abbia un impatto ancora più positivo quando è congruente con le esigenze e desideri individuali.

Una secondo, importante, modello esplicativo che riguarda gli effetti del sostegno sociale è quello che viene definito "tampone/ammortizzatore" (buffering hypothesis), nel quale il supporto sociale funziona come variabile moderatrice nel rapporto tra stress e benessere. Questo meccanismo è illustrato nella figura 1. Secondo questo modello, gli individui che ricevono assistenza/sostegno sociale, percepiscono minor sforzo (e maggior benessere) rispetto ai loro colleghi che non ricevono il sostegno da parte di altri, perché il sostegno protegge le persone da eventi avversi e circostanze e conseguenze potenzialmente dannose. Il cosiddetto "effetto tampone" può verificarsi perché il supporto psicosociale aiuta le persone a cambia-

Sostegno sociale

La ricerca sul ruolo del sostegno sociale (aiuto che proviene da altre persone/agenzie) nel mitigare l'impatto negativo dei fattori di stress sul benessere personale è voluminosa e attesta, in generale, l'importanza di questo fattore. Tuttavia, il modo esatto con cui funziona il supporto sociale, per ridurre la reazione da stress e per migliorare il benessere, non è del tutto chiara, anche se sono stati proposti diversi meccanismi. L'ipotesi dell'effetto diretto propone che il sostegno sociale riduca direttamente lo stress, cioè quegli individui che, nel loro ambiente, possono liberamente accedere e fruire del supporto di altre persone, hanno meno probabilità di manifestare reazioni da stress e più probabilità di ottenere un maggior

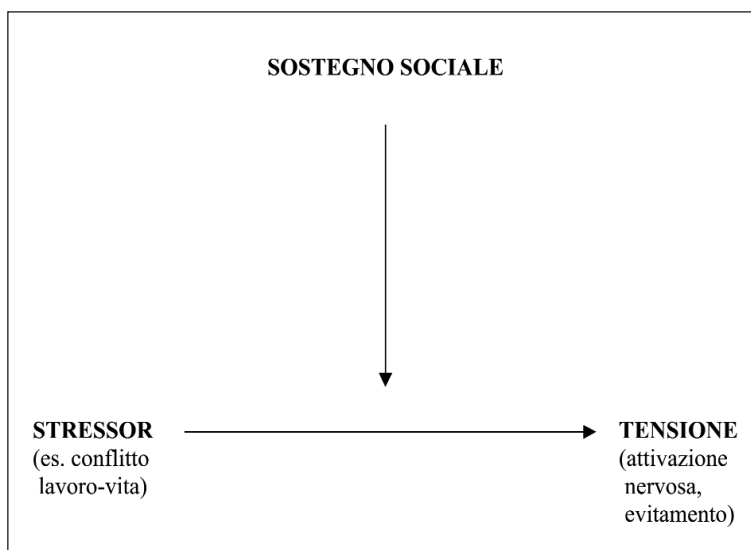


Figura 1. La funzione moderatrice del sostegno sociale



Figura 2. Sostegno sociale come variabile mediatrice

re la loro percezione riguardo i fattori stressogeni e la relativa dannosità per il benessere personale: in sostanza, influenza il processo di valutazione di cui abbiamo parlato nel paragrafo dedicato allo stress.

Un ultimo modello esplicativo si riferisce all'ipotesi della mediazione che possiamo apprezzare nella figura 2, il quale propone che la ricerca del sostegno sociale s'innesca quando si viene ad incontrare un evento stressogeno. Questo modello può essere considerato una variante dell'ipotesi dell'effetto diretto: l'unica differenza tra questi due modelli è che si assume che i fattori stressogeni, nel modello della mediazione, abbiano la caratteristica di indurre la persona a cercare il sostegno degli altri, mentre il modello degli effetti diretti non fa distinzione tra quando è attivato il sostegno sociale e quando no.

Indipendentemente da quale modello teorico sia il più esplicativo, come si accennato, vi sono considerevoli prove che la fruizione di supporto sociale ha considerevoli effetti benefici. Il sostegno sociale è in grado di alleviare tensioni derivanti da fattori di stress in ambito lavorativo, come: l'ambiguità, il conflitto e il sovraccarico di ruolo.

Nel presente contributo, ci siamo posti l'obiettivo di riflettere sulla sua influenza nei confronti del conflitto tra esperienze lavorative e fattori extralavorativi.

Uno dei primi e più citati studi sull'impatto del sostegno sociale sulla riduzione dei conflitti tra lavoro e vita extra-lavorativa è una ricerca condotta da Thomas e Ganster (1995), che ha esplorato gli effetti delle politiche e delle pratiche organizzative nei confronti degli impegni familiari dei dipendenti. Come risultato della loro ricerca, Thomas e Ganster, concludono che, oltre al fatto assodato che i valori e le politiche organizzative sono dei fattori molto importanti per il benessere dei lavoratori, se sono presenti ed operanti dei supervisori di supporto, quest'ultimo risulta essere il fattore critico per la riduzione del lavoro-famiglia conflitto. In particolare, i supervisori in grado di fornire ai dipendenti la possibilità di esercitare un maggiore controllo sulla programmazione del loro lavoro, permetterà loro di conciliare al meglio il rapporto tra lavoro e impegni familiari.

Altre indagini, risalenti temporalmente alla precedente, confermano e sottolineano l'importanza del sostegno sociale nel ridurre i livelli del conflitto tra lavoro e responsabilità extra-lavorative (es. familiari). Kirchmeyer e Cohen (1999), per esempio, hanno esaminato diversi cantieri edili caratterizzati da orari di lavoro flessibili e da richieste accomodanti: essi confrontati con ambienti organizzativi caratterizzati da politiche più formali, che rispecchiano comportamenti più richiestivi di dirigenti e supervisori piuttosto che un loro atteggiamento di supporto,

mostrano che il sostegno ricevuto nell'ambiente lavorativo abbassava il livello di conflitto tra stress lavorativo ed extra-lavorativo. È interessante notare, in questo studio, che il supporto sociale ricevuto in ambiente extra-lavorativo non produceva gli stessi effetti sul comportamento lavorativo: quindi, Kirchmeyer e Cohen affermano che risulta funzionale distin-

guere, concettualmente e operativamente, le due direzioni del conflitto: lavoro vs fattori extra-lavorativi e fattori extra-lavorativi vs lavoro.

Studi più recenti hanno ulteriormente sottolineato l'impatto diretto del sostegno sociale sui livelli di conflitto tra vita in generale e lavoro, così come i suoi potenziali effetti di buffering. La maggior parte della ricerca si è concentrata sul supporto fornito nel contesto di lavoro, per esempio da parte di supervisori e colleghi di lavoro. Una possibile ragione di questa enfasi è che in genere sono stati ottenuti risultati significativamente migliori a vantaggio della sequenza lavoro – vita privata che non il contrario (ad esempio Anderson, Coffey e Byerly 2002; Lapiere & Alien 2006; O'Driscoll et al 2003; Rotondo, Carlson e Kincaid 2003). In secondo luogo, da un punto di vista pratico, si tende a credere che modificare l'ambiente di lavoro risulti più fattibile e dal quale un numero maggiore di persone ne può usufruire. Tuttavia, questo non mette, certo, in discussione l'importanza di sviluppare un efficace supporto familiare.

Ayman e Antani (2008) hanno notato il supporto ricevuto nell'ambiente di lavoro può derivare da almeno tre fonti: i dirigenti diretti dei lavoratori, i loro supervisori, i loro colleghi di lavoro e l'organizzazione nel suo complesso. Ci sono prove sostanziali che queste fonti di sostegno possono contribuire a ridurre il conflitto tra lavoro e vita, al di là di qualsiasi politica formale e concreta che l'organizzazione ha pianificato per sostenere l'equilibrio vita-lavoro. Per esempio, diversi ricercatori hanno dimostrato che ricevere comprensione e supporto dai propri supervisori può apportare molto beneficio e senso di benessere. (ad esempio Frye & Breugh 2004; Grandey, Cordeiro & Michael 2007; Lapiere & Alien 2006), anche se bisogna ricordare alcuni svantaggi.

In primo luogo, non esiste un modello di sostegno lavorativo che sarà adeguato in tutte le situazioni e per tutti gli individui. Innanzitutto, la tipologia e la durata del sostegno fornito dalle istituzioni aziendali devono essere in sintonia con i bisogni e le preferenze individuali. In alcune occasioni, infatti, può essere necessario un sostegno di natura pratica mirato da parte dei supervisori per alleviare lo stress dovuto al conflitto lavoro-vita privata (O'Driscoll et al. 2003). Mentre altre volte può essere più opportuno che i supervisori forniscano supporto emotivo e comprensione riguardo la situazione del lavoratore. Inoltre, come osservato in ricerche sul sostegno sociale e sul supporto allo stress in genere, l'intervento, estensivo o intensivo che sia, da parte di un supervisore può essere percepito come intrusivo e forse anche di controllante. Ayman e Antani (2008), commentano che, in certe condizioni ricevere

aiuto o assistenza da un supervisore può minacciare l'autostima di una persona (soprattutto perché può percepire la propria incapacità di far fronte da soli) e aumentare la sensazione di essere debitrice nei confronti del supervisore.

Complessivamente, quindi, le evidenze sperimentali suggeriscono che la disponibilità e il supporto fornito dalle organizzazioni sono negativamente correlate al conflitto lavoro-vita e alla tensione psicologica. Hammer et al. (2007) ha sviluppato un modello che illustra i vari meccanismi con cui i comportamenti organizzativi istituzionali possono influire sui livelli di conflitto lavoro-famiglia (migliorandone il livello). Essi hanno osservato che le percezioni che i lavoratori hanno del supporto fornito dai loro supervisori, saranno influenzate dal dal comportamento in dato contesto organizzativo, in particolare dalla cornice culturale complessiva dell'organizzazione. Quindi, per comprendere il ruolo del personale predisposto a contribuire nel ridurre il conflitto tra lavoro e vita dei lavoratori, abbiamo bisogno anche di esaminare l'ambiente organizzativo in senso più ampio, compreso le politiche formali, nonché gli atteggiamenti e i comportamenti dei manager di livello superiore.

Altri studi, a dire il vero pochi, (Fenlason & Beehr 1994), hanno enfatizzato il ruolo del sostegno sociale fornito da colleghi, e come per il supporto dato dai supervisori dell'azienda, le conseguenze non sono del tutto chiare. (Fenlason & Beehr 1994), per esempio fanno notare che una persona che condivide la nostra visione sul rapporto conflittuale lavoro-vita e che si presta a comprenderci ed affiancarci, deve, in qualche modo, essere percepito come corrispondente ai nostri bisogni del momento e del caso specifico, altrimenti può provocare un effetto tampone opposto.

Altri studi hanno esaminato il sostegno che proviene dall'ambiente familiare, piuttosto che da quello lavorativo: Matsui, Ohsawa e Onglatco (1995); Aryee et al. (1999); Lapiere e Alien (2006) Queste ricerche, almeno fino ad oggi, indicano che il sostegno della famiglia (da parte del coniuge, in genere) ha un impatto più forte sul versante famiglia piuttosto che sul versante lavoro. Mentre il supporto ricevuto nell'ambiente di lavoro (da colleghi, supervisori e superiori) è più probabile che sia funzionale per ridurre il conflitto dovuto a problemi lavorativi.

Più avanti, discuteremo degli effetti del sostegno fornito dall'organizzazione nel suo complesso, comprese le politiche formali. Rivolgiamo ora l'attenzione ad una seconda variabile che svolge un ruolo sostanziale nell'attuare il conflitto percepito tra vita lavorativa e non.

Controllo personale

Oltre al sostegno sociale, un altro fattore, che ha una forte influenza sul benessere e sulla riduzione dello stress delle persone, è il grado di controllo che sentono di poter esercitare sulla loro situazione. Nella letteratura sullo stress in generale, il controllo percepito è sempre stato associato a più bassi livelli di stress psicologico e maggiore benessere (ad esempio Hatinen et al., 2007; Spell & Arnold 2007), come moderatore (buffering) degli effetti dovuti ai fattori di stress lavoro-correlati (per esempio de Jonge e Dormann 2006; O'Driscoll & Beehr 2000). Vi so-

no prove concrete, pertanto, che il controllo personale gioca un ruolo fondamentale nella riduzione dello stress, sia come predittore diretto di minore sollecitazione sopportata, che come una variabile buffer.

Il controllo percepito è stato isolato in qualità di variabile importante nel processo che riguarda il conflitto lavoro/vita: ci sono stati, infatti, numerosi studi empirici che hanno esaminato il suo ruolo nel ridurre l'impatto negativo del conflitto tra lavoro e vita sul benessere e la soddisfazione di vita. I ricercatori hanno, uniformemente, concluso che fornire ai lavoratori l'opportunità di esercitare un maggiore controllo ed avere maggiore autonomia, soprattutto in termini di programmazione del lavoro, produrrà effetti positivi per essi, così come, in potenza per l'organizzazione intera. Per esempio, Allen (2001) e Shockley e Allen (2007) suggeriscono che uno dei vantaggi principali di politiche a stampo cosiddetto "familiare" si verifica quando esse offrono una maggiore flessibilità nella programmazione del lavoro, che permette, quindi, agli individui di soddisfare meglio i loro impegni familiari. I vantaggi di questa maggiore flessibilità può essere duplice: da un lato, consente ai lavoratori-genitori di assumere un controllo più diretto sull'ambiente e sull'orario di lavoro, in modo che le responsabilità familiari possano essere condivise e, dall'altro lato, aumenta il senso di autonomia e di controllo, che sono componenti importanti che contribuiscono al benessere (Warr, 2005). Questa linea di pensiero è coerente con l'impostazione generale che ipotizza l'acquisizione del controllo personale (oltre il controllo del proprio ambiente) come una risorsa preziosa: gli sforzi per aumentare i livelli di controllo personale sono suscettibili di generare una maggiore elasticità e resistenza allo stress.

Kelly et al. (2008) affermano che essere in grado di esercitare un certo livello di controllo personale, in particolare, durante l'orario di lavoro, è un importante predittore di riduzione di conflitto lavoro-famiglia e di miglioramento dell'equilibrio vita-lavoro. Per esempio, Anderson, Coffey e Byerly (2002) sostengono che le politiche formali per quanto riguarda gli orari di lavoro flessibili sono più efficaci (sia per gli uomini e le donne) quando sono supportati da pratiche di lavoro informale, che permettono agli individui di esercitare controllo e autonomia. Behson (2002), per esempio, incoraggia i manager ad attuare pratiche di lavoro informale, con la finalità di consentire un maggiore controllo dei dipendenti sulla programmazione lavorativa.

Thomas e Ganster (1995), suggeriscono che il controllo percepito può essere un efficace mediatore del rapporto tra flessibilità nel posto di lavoro e conseguenze positive sul conflitto lavoro-famiglia. In altre parole, la ragione per cui la flessibilità nell'orario di lavoro è preziosa è che può permettere ai lavoratori un controllo più personale, che a sua volta genera risultati positivi per loro, in termini di benessere psicofisico e relazionale.

In sintesi, risulta chiaro che la percezione di avere controllo sul proprio ambiente lavorativo e sull'orario di lavoro può avere un'eco sostanziale sia direttamente attenuando il conflitto lavoro-vita, sia indirettamente riducendo l'impatto negativo di quelle forme di conflitto inter-ruolo. Aumentare il controllo può essere utile in quanto permetterà alle persone di conciliare meglio le esigenze e gli impegni dei

loro ruoli lavorativi e non; ma c'è anche un beneficio psicologico, in quanto il controllo trasmette un senso di autoregolazione sulla propria vita, che a sua volta genera benessere emotivo. Gli individui e le organizzazioni devono quindi continuare a esplorare i modi in cui il controllo personale può essere migliorato. Anche se chiaramente ci sono vincoli pratici su quanta autonomia e quanto controllo possono essere offerti ai singoli lavoratori, a secondo del contesto e della natura del loro lavoro, un principio generale sarà quello di produrre risultati positivi in termini di riduzione dei conflitti inter-ruolo e un maggiore benessere. Una sfida importante, naturalmente, è quella di determinare in che modo implementare una maggiore autonomia e controllo sugli orari di lavoro, affinché porti benefici sia per l'organizzazione che per i dipendenti. Purtroppo, la ricerca fino ad oggi ha offerto poche indicazioni su come questo obiettivo potrebbe essere raggiunto (Kelly et al. 2008).

Abbiamo delineato la rilevanza di due fattori generali (sostegno sociale e controllo personale). Rivolgeremo ora la nostra attenzione a strategie individuali per affrontare conflitto vita-lavoro: seguirà una discussione sulle iniziative organizzative volte ad alleviare conflitto tra lavoro e vita e promuovere un maggiore equilibrio vita-lavoro per i membri dell'organizzazione.

Per ciascuna strategia o intervento, valuteremo la loro efficacia nel ridurre l'impatto del conflitto e nell'aumentare il benessere.

Strategie personali di coping

Dagli anni '80, c'è un dibattito in corso sui meccanismi utilizzati dagli individui nei loro sforzi per ottenere una maggiore equilibrio vita-lavoro, anche se gli studi empirici per testare l'impatto delle differenti strategie di coping sono relativamente pochi (Drach-Zahavy & Somech 2008). Come per le ricerche su come affrontare in termini generali lo stress, la prospettiva teorica predominante adottata dai ricercatori sul tema "conflitto lavoro-famiglia" è stata la formulazione di Lazarus che ha distinto tra coping focalizzato sul problema e quello incentrato sulle emozioni (vedi paragrafo sul coping).

Sono state effettuate diverse ricerche che hanno esplorato il fronteggiamento sia orientato al problema che alle emozioni, che le persone hanno utilizzato per gestire l'impatto del conflitto tra lavoro e vita.

I risultati degli studi e delle ricerche sul tema (Aryee et al., 1999; Pinquart e Silbereisen, 2008; Greenhaus & Beutell, 1985; Lapierre e Alien; 2006; Baltes e Heydens-Gahir, 2003; Rotondo, Carlson e Kincaid 2003; Rotondo e Kincaid, 2008; Jennings e McDougald, 2007; Somech e Drach-Zahavy, 2007), sembrano suggerire che l'approccio orientato al problema risulta probabilmente più efficace nel ridurre le interferenze sia lavoro-famiglia che famiglia-lavoro, rispetto all'approccio orientato alle emozioni. In generale, questi esiti sono coerenti con i risultati della letteratura che trattano in termini generali l'effetto del coping sullo stress; ancora una volta, però, è opportuno sottolineare che i vantaggi dell'approccio focalizzato sul problema si basano molto sulle capacità che la persona ha di esercitare

almeno una qualche influenza sui fattori di stress. Se una persona non è in grado di cambiare il suo ambiente, ad esempio le esigenze di lavoro o le responsabilità familiari, l'approccio centrato sul problema è improbabile che sia efficace e potrebbe, anzi, avere alcune implicazioni negative, per esempio creando un senso di inefficacia nella persona e, quindi, abbassando la sua autostima. In queste situazioni, può essere più benefico, per una persona, adottare una qualche forma di approccio focalizzato sulle emozioni: rileggendo e rivalutando l'importanza di diversi aspetti della loro vita e forse anche ammettendo che alcune richieste e responsabilità sono inevitabili. Innstrand et al. (2008), per esempio, suggeriscono che distanziarsi psicologicamente dalle pressioni e dai problemi di lavoro possono essere un'efficace strategia focalizzata sulle emozioni, per ridurre conflitto lavoro-famiglia. Tuttavia, Pinquart e Silbereisen (2008) hanno scoperto che un distanziamento esagerato, piuttosto che ridurre gli effetti di stress legati al lavoro, può portare le persone a percepire una relativa mancanza di controllo sugli aspetti che il lavoro richiede loro.

La maggior parte delle ricerche, a cui abbiamo fatto riferimento, si è concentrata sulle strategie che possono essere considerate come forme attive di coping, in cui l'individuo decide deliberatamente di intraprendere una qualche azione, nel loro sforzo di ridurre o addirittura prevenire conflitti tra lavoro e vita. Come sappiamo dalla letteratura sul coping in senso generale, tuttavia, spesso le persone sono meno proattive (o anche reattive) nelle loro risposte ai fattori di stress e si impegnano in varie forme di coping, definiamolo evitante. È interessante notare che mentre questo è riconosciuto ampiamente nella ricerca sullo stress come un approccio comunemente usato, è stata fatta relativamente poca ricerca sistematica sul coping evitante in relazione al conflitto tra lavoro e vita. L'evitamento è stato generalmente concepito come un fronteggiamento di tipo emotivo, ma frequentemente è stato ignorato il suo impatto specifico e si è preferito non esplorarlo separatamente da altri tipi di coping focalizzati sulle emozioni (come la capacità di rivalutare l'impatto di un fattore di stress).

Alcune altre ricerche sul tema "conflitto tra lavoro e vita" hanno analizzato l'uso specifico delle strategie di evitamento. Due tra queste ricerche sono quelle di Snow et al. (2003) e Rotondo, Carlson e Kincaid (2003). Utilizzando una metodologia longitudinale (che è relativamente rara in questo campo di ricerca), Snow et al. (2003) hanno esplorato l'utilizzo dell'evitamento e di coping attivo in un campione del personale femminile di segreteria negli Stati Uniti. L'evitamento è risultato essere come un "fattore di rischio" in quanto risultò associato a manifestazione di livelli più elevati di ansia, depressione e disturbi somatici, quattro mesi più tardi anche se, in qualche misura, media, a breve termine, il rapporto tra stress e tensione: tuttavia, il suo potenziale ruolo di buffering (moderatore) non è stato studiato a fondo. Nella seconda ricerca, Rotondo, Carlson e Kincaid (2003) hanno esplorato l'evitamento e la rassegnazione congiuntamente, prevedendo che l'uso di questi stili di coping sarebbero stati associati con livelli più elevati di interferenza sia in direzione del conflitto lavoro-famiglia, che in quello famiglia-lavoro. Questa ipotesi è stata confermata a medio-lungo termine. È in-

teressante notare che i soggetti femminili hanno riportato un maggiore utilizzo di evitamento/rassegnazione dei soggetti maschili: gli autori sostengono che le donne manifestano più preoccupazione, dato che spesso esse esperiscono livelli più elevati di conflitto tra lavoro e famiglia rispetto agli uomini (Williams & Alliger 1994). Da quanto concluso da questi due studi, è chiaro che l'uso dell'evitamento, come strategia di coping, non è in grado di generare risultati positivi, sia nel breve o nel lungo termine.

Strategie organizzative per migliorare il work/life balance

In contrasto con la relativa scarsità di ricerche sull'uso e l'efficacia del coping personale come impegno per ridurre il conflitto tra tensioni lavorative ed esistenziali, c'è stata una moltitudine di ricerche, negli ultimi anni, sui vantaggi e i limiti delle politiche e delle pratiche organizzative che sono stati progettate per migliorare l'equilibrio tra ruoli lavorativi ed eventi vitali per i membri dell'organizzazione. L'importanza di ridurre tale conflitto tra i lavoratori è sempre più riconosciuta come un problema non solo per gli individui stessi, ma anche per l'organizzazione a cui appartengono. Per esempio, molte organizzazioni si rendono conto che i loro dipendenti esperiscono eccessivo conflitto tra il loro lavoro e la famiglia e questo rischia di portare a insoddisfazione, tensione, assenteismo (o presenteismo), l'intenzione di abbandonare e forse anche deficit di performance (Perry-Smith & Blum, 2000). Per questo motivo, spesso le politiche e le strategie organizzative si prefiggono lo scopo di aiutare i dipendenti a ridurre il conflitto inter-dominio. Questi approcci sono una forma di intervento organizzativo di gestione dello stress (stress management).

Una premessa fondamentale alla base delle strategie organizzative è che gli individui non possono, da soli, risolvere tutte le difficoltà connesse con il conflitto tra lavoro (o non lavoro) e famiglia, soprattutto se hanno poca influenza sui fattori (fattori di stress) che portano al conflitto stesso. Quindi vi è la necessità per l'organizzazione di assumersi la responsabilità di affrontare questi fattori. La ricerca in questo campo ha esaminato due importanti questioni: a) la natura delle politiche e delle pratiche attuate dalle aziende e dagli enti, e b) l'efficacia di queste strategie vanno individuate nella riduzione dei conflitti tra lavoro e vita e conseguente benessere. Di seguito riportiamo una selezione di studi che hanno indagato questo tipo di problemi: la nostra intenzione non è di fornire una rassegna esaustiva di tutte le ricerche effettuate, ma piuttosto di riassumere i temi principali e le conclusioni che emergono da questa linea di indagine, e di evidenziare alcuni questioni importanti riguardanti l'implementazione delle cosiddette politiche.

Sono state allestite molte indagini per valutare i possibili effetti di iniziative o politiche specifiche progettate dalle organizzazioni per contribuire a ridurre il conflitto lavoro-famiglia e/o alleviare le eventuali conseguenze negative. Tuttavia, i risultati di questi studi sono stati molto incoerenti, e non sempre hanno indicato che tali politiche specifiche hanno dato risultati positivi per i dipendenti. Per esempio, Goff et al. (1990) suggeriscono che per i genitori è fondamentale, quando sono fuori casa, la sicurezza che percepiscono nei ri-

guardi della possibilità di custodire i loro bambini,

Anderson, Coffey e Byerly (2002) i dati utilizzati da un sondaggio USA di oltre 2000 lavoratori che ha chiesto la disponibilità di servizi per aiutare a trovare l'infanzia, informazioni sui servizi agli anziani, dal datore di lavoro o azionati asili nido e finanziario diretto o indiretto assistenza per l'infanzia. L'indagine ha inoltre messo in dubbio gli intervistati sulle loro percezioni di flessibilità degli orari, sostegno responsabile e le conseguenze di carriera con lavoro-famiglia politiche. Anderson, Coffey e Byerly (2002) hanno scoperto che quelle politiche organizzative che non supportavano le possibilità di carriera e la mancanza di supporto manageriale erano i principali predittori dell'interferenza del lavoro sulla famiglia, che a sua volta era collegata con l'insoddisfazione lavorativa e quindi il mancato aumento di fatturato. La flessibilità degli orari, pur incidendo in qualche maniera, non offre un contributo sostanziale. Quindi, la disponibilità di assistenza ai dipendenti, risultava essenzialmente estranea come variabile incidente sui risultati.

Purtroppo, gran parte della ricerca sulla relazione tra politiche organizzative favorevoli alla famiglia e il cosiddetto conflitto lavoro-famiglia non è stato valutato con disegni sperimentali adeguati e questo ha limitato fortemente le conclusioni che si possono trarre circa gli effetti di tali politiche. Ci sono stati, tuttavia, alcuni studi allestiti con metodologia longitudinale. Un buon esempio è la ricerca condotta da Hammer et al. (2005), che ha studiato l'impatto dell'utilizzo di politiche di assistenza e sostegno sui livelli di conflitto lavoro-famiglia (in entrambe le direzioni) di coppie e la loro soddisfazione sul lavoro, a distanza di un anno. Gli autori hanno distinto tra politiche (come ad esempio forme di lavoro flessibili), servizi (ad esempio, fornendo informazioni sulle opzioni di cura a favore dei dipendenti) e benefici (ad esempio, sussidi per l'infanzia o in loco o in strutture per l'infanzia). Essi hanno, inoltre, fatto notare che spesso le ricerche precedenti si sono concentrate sulla disponibilità delle politiche organizzative, dei servizi e dei benefici, piuttosto che sul loro effettivo utilizzo. Nella loro ricerca, Hammer et al. Hanno esplorato l'utilizzo di tredici diversi supporti lavorativi, raggruppati in due categorie: modalità alternative di lavoro e supporti curativi per i dipendenti. Le mogli erano più propense ad utilizzare il sostegno offerto dal posto lavorativo, più dei loro mariti. Paradossalmente, tuttavia, la disponibilità e l'utilizzo di politiche e benefici organizzativi, ha prodotto un conflitto lavoro-famiglia più intenso, perlomeno per le donne. Hammer et al. suggeriscono che l'utilizzo di supporti organizzativi può esacerbare lo stato stressato delle mogli che, nel loro ruolo di caregiver tradizionali, tendono ad assumersi ancora più responsabilità familiari e ancora più attenzione verso certi compiti, più che aumentare la loro capacità di gestire, al contempo, le richieste lavorative e le esigenze della famiglia.

Blair-Loy e Wharton (2002) sostengono che l'analisi delle politiche organizzative favorevoli alla famiglia dovrebbe considerare il contesto sociale dei gruppi di lavoro: infatti nella maggior parte dei processi lavorativi, gli individui non operano in modo isolato dai colleghi e gli atteggiamenti e i comportamenti di questi ultimi può avere un'eco sostanziale quando una persona si avvale di una politica organizzativa.

Inoltre sempre Blair-Loy e Wharton (2004), suggeriscono che le organizzazioni devono essere consapevoli di alcuni dei fattori che vincolano il potenziale utilizzo di politiche che possono essere state progettate con buone intenzioni, ma che non, necessariamente, incontrano l'approvazione nel contesto lavorativo. Ancora una volta, il sostegno immediato del supervisore/direttore viene evidenziata da Blair-Loy e Wharton come un fattore chiave che influenza le decisioni degli individui sull'opportunità o meno di utilizzare politiche favorevoli alla famiglia.

Kirby e Krone (2002), hanno analizzato i fattori organizzativi che possono inibire i dipendenti dall'utilizzare politiche favorevoli alla vita familiare/famiglia. In particolare, hanno osservato che l'assenza dal lavoro di un membro del team può incidere sulla capacità degli altri componenti di completare tutti i lavori necessari e di aumentare i loro carichi di lavoro.

Altri studi hanno, tuttavia, confermato l'efficacia delle politiche favorevoli alla famiglia nel ridurre il conflitto lavoro-famiglia. Per esempio, Thomas e Ganster (1995), hanno scoperto che orari di lavoro flessibili e il supporto del supervisore/direttore erano entrambi direttamente associati con un maggiore senso di controllo personale tra i lavoratori e che questo controllo era negativamente correlato al conflitto lavoro-famiglia. Come abbiamo riportato, in precedenza, in questo contributo, Thomas e Ganster suggeriscono che il controllo personale è un fattore chiave nella riduzione del conflitto tra lavoro e famiglia e che i benefici delle politiche organizzative sarà più evidente quando i livelli di controllo personale tra i lavoratori aumentano.

D'altra parte, come ha suggerito Hammer et al. (2005), può essere che un utilizzo eccessivo di risorse umane da parte dell'organizzazione può esacerbare l'interferenza che la famiglia agisce sul lavoro, perché conferma alle persone che sono dipendenti da un aiuto extra e che sono incapaci di gestire le cose in autonomia (diminuzione del livello di autoefficacia).

Oltre alle politiche e/o ai programmi specifici, il sostegno dei dirigenti e dei direttori/supervisori risulta necessario alle persone per percepire riduzioni significative nel processo conflitto lavoro-famiglia. Inoltre, Allen (2001), suggerisce una considerazione che riteniamo fondamentale, e cioè se l'organizzazione è percepita avere la responsabilità di offrire un supporto alle esigenze familiari dei dipendenti. Il lavoro di Allen ha esteso precedenti ricerche da Thompson, Beauvais e Lyness (1999), che si erano concentrate sull'individuazione di convinzioni, credenze e valori dell'organizzazione riguardo il sostegno e l'integrazione lavoro-famiglia", condivisi dai dipendenti. Inoltre, Allen, afferma che quando il supporto organizzativo viene mediato dall'intervento fattivo del supervisore, l'impatto, sul conflitto lavoro-famiglia, è maggiore, così come la soddisfazione, la motivazione a produrre e l'impegno profuso.

A conclusioni simili, sono giunti i risultati di altre ricerche (O'Driscoll et al., 2003; Kopelman et al., 2006; Thompson et al., 2004; Lapierre et al., 2008; Grandey, Cordeiro e Michele, 2007) che suggeriscono che gli ingredienti chiave per attenuare il conflitto lavoro-famiglia possono essere il fornire supporto direttamente da parte del direttore/supervisore e l'apporto dell'autonomia personale nel gestire i problemi lavoro e famiglia.

Conclusioni

Nel complesso, è evidente dalla sintesi, di cui sopra, della ricerca sulla gestione del conflitto tra lavoro e vita che non esiste una risposta definitiva alla domanda: "Le politiche organizzative funzionano?". Alcune iniziative specifiche, come l'offerta di orari di lavoro flessibili, hanno dato risultati positivi per i lavoratori, mentre gli effetti di altre iniziative (ad esempio, strutture in loco autosufficienti) non hanno dato risultati uniformi. Sono emersi diversi temi chiave. In primo luogo, non sono, necessariamente, le politiche specifiche, in sé per sé, che sono responsabili di eventuali riduzioni del conflitto lavoro-vita, almeno non direttamente. Esse possono aiutare, ma solo se si integrano e contribuiscono ad una cultura organizzativa, caratterizzata da valori e principi basati sul supporto e sull'equilibrio vita-lavoro. Ci possono essere molti fattori o barriere che ostacolano le persone dal beneficiare di politiche e/o di programmi specifici. Una crescente evidenza empirica e sperimentale, come abbiamo visto, indica, a livello organizzativo internazionale, che un ambiente includente valori organizzativi "family-friendly" e "lavoratore-friendly" e un sostegno diretto dei supervisori, è fondamentale per ridurre i conflitti tra lavoro e vita e migliorare l'equilibrio vita-lavoro.

Più in particolare, le recenti indagini svolte negli ambienti di lavoro dimostrano come il disagio lavorativo sia in costante aumento: una percentuale compresa tra il 50 e il 60% delle giornate lavorative perse in un anno è correlata allo stress lavorativo.

Dati questi che attestano come il fenomeno dello "stress legato all'attività lavorativa" rappresenti un problema di salute diffuso a tal punto da occupare il secondo posto fra quelli più indicati dai lavoratori. Secondo queste ricerche condotte a livello europeo, la condizione di stress interessa circa il 22% dei lavoratori, una percentuale notevole specie se pensiamo che solo in Italia, secondo la "European Foundation for the Improvement of Living and Working Condition", il valore si attesta al 27%, poco al di sopra della media europea.

Il rapporto di lavoro si basa fondamentalmente sul fattore umano e questo inevitabilmente rappresenta un punto nevralgico della vita di ogni impiegato.

In particolare l'aspetto emotivo e lo stress del lavoratore sono alla base del grado più o meno alto di soddisfazione e motivazione della totalità delle persone impegnate professionalmente.

Eliminare o contenere i fattori stressogeni lavorativi comporta benefici per la salute dei lavoratori, ma anche vantaggi economici e sociali per tutti. Lo stress, difatti può riguardare ogni luogo di lavoro e ogni lavoratore, indipendentemente dalle dimensioni dell'azienda, dal settore di attività o dalla tipologia del contratto o del rapporto di lavoro."

Valutare il livello di stress subito da un individuo ci permette di identificare il suo stato psicofisiologico, individuare una situazione di rischio e agire per modificarla. Sebbene lo stress non abbia un effetto visibile sull'organismo, non possiamo ignorare le modificazioni che avvengono a livello interno e che con il passare del tempo si tramuteranno in problemi fisici, psicologici e comportamen-

tali. Valutare lo stress significa comprendere per poi agire e prevenire (Giorgi I, Baiardi P, Tringali S, Candura SM, Gardinali F, Grignani E, Bertolotti G, Imbriani, 2011).

Come prevenire, allora, lo stress lavoro-correlato? La formazione e la consulenza organizzativa possono costituire due preziosi strumenti per far sì che lo stress venga affrontato nel modo migliore; sappiamo infatti che una formazione di qualità può esaminare lo stress, monitorare la crisi che ne può scaturire e condurre le persone nel loro percorso di cambiamento.

Si possono ottenere validi risultati con cambiamenti organizzativi piuttosto semplici quali:

- *Consentire al lavoratore la gestione tempo-lavoro in modo equilibrato e soddisfacente.*
- *Comunicare al lavoratore una descrizione chiara e puntuale del lavoro da svolgere.*
- *Valorizzare una buona prestazione di lavoro del dipendente attraverso una ricompensa.*
- *Accogliere adeguatamente le lamentele del lavoratore e far sì che esse vengano prese in considerazione seriamente e tempestivamente.*
- *Adeguare il grado di responsabilità al grado di autorità del lavoratore.*
- *Esplicitare gli obiettivi e i valori dell'organizzazione del lavoro cercare quanto più possibile di trovare una corrispondenza con quelli personali del lavoratore.*
- *Responsabilizzare il lavoratore attraverso il controllo finale del proprio operato e stimolare il giusto orgoglio per il risultato ottenuto.*
- *Favorire la tolleranza, la sicurezza e la giustizia sul posto di lavoro.*
- *Eliminare i fattori che disturbano le condizioni di salute del lavoratore.*
- *Fare sempre un bilancio dei fallimenti e dei successi che hanno consentito o meno una buona condizione di salute sul lavoro cercando tendendo sempre all'eccellenza.*

In definitiva, la gestione del lavoro stress-correlato passa anche per la gestione del conflitto vita-lavoro che è una responsabilità congiunta di entrambe le parti: i singoli (e loro famiglie) e l'organizzazione. Come afferma Poerio (2013), un impegno unilaterale per ridurre le reciproche interferenze tra i due domini (lavoro e vita privata) può avere, infatti, un'efficacia limitata.

Bibliografia

- 1) Aldwin CM. Stress, Coping and Development: An integrative perspective. London: The Guilford Press, 2000.
- 2) Allen TD. Family-supportive work environments: The role of organizational perceptions. *J Vocat Behav* 2001; 58(3): 414-35.
- 3) Amirkhan JH. A factor analytically derived measure of coping: The coping strategy indicator. *J Pers Soc Psychol* 1990; 59: 1066-74.
- 4) Anderson SE, Coffey BS, Byerly RT. Formal organizational initiatives and informal workplace practices: Links to work-family conflict and job-related outcomes. *J Manag* 2002; 28(6): 787-810.
- 5) Aryee S, Luk V, Leung A, Lo S. Role stressors, interrole conflict and wellbeing: The moderating influence of spousal support and coping behaviors among employed parents in Hong Kong. *J Vocat Behav* 1999; 54(2): 259-78.
- 6) Aspinwall LG, Taylor S. A stitch in time: Self-regulation and proactive coping. *Psychol Bull* 1997; 121: 417-36.
- 7) Ayman R, Antani A. Social support and work-family conflict. In Korabik K, Lero DS, Whitehead DL, eds. *Handbook of Work-Family Integration: Research, theory and best practices*. Amsterdam: Elsevier, 2008, pp. 287-304.
- 8) Baltes BB, Heydens-Gahir HA. Reduction of work-family conflict through the use of selection, optimization and compensation behaviors. *J Appl Psychol* 2003; 88(6): 1005-1018.
- 9) Behson SJ. Coping with work-to-family conflict: The role of informal work accommodations to family. *J Occup Health Psychol* 2002; 7(4): 324-41.
- 10) Billings AG, Moos RH. The role of coping responses and social resources in attenuating the stress of life events. *J Behav Med* 1981; 4: 139-57.
- 11) Billings AG, Moos RH. Coping, stress and social resources among adults with unipolar depression. *J Pers Soc Psychol* 1984; 46: 877-91.
- 12) Blair-Loy M, Wharton AS. Employees' use of work-family policies and the workplace social context. *Soc Forces* 2002; 80(3): 813-45.
- 13) Blair-Loy M, Wharton AS. Organizational commitment and constraints on work-family policy use: Corporate flexibility policies in a global firm. *Sociol Persp* 2004; 47(3): 243.
- 14) Carlson DS, Kacmar KM, Williams L. Construction and initial validation of a multidimensional measure of work/family conflict. *Journal of Vocational Behavior* 2000; 56(2): 249-76.
- 15) Cartwright S, Cooper CL. *Managing Workplace Stress*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1997.
- 16) Carver CS, Scheier MF, Weintraub, JK. Assessing coping strategies: A theoretically based approach. *J Pers Soc Psychol* 1989; 56: 267-83.
- 17) de Jonge J, Dormann C. Stressors, resources, and strain at work: A longitudinal test of the triple-match principle. *J Appl Psychol* 2006; 91(6): 1359-74.
- 18) Dewe PJ, Cox T, Ferguson E. Individual strategies for coping with stress at work: A review. *Work & Stress* 1993; 7: 5-15.
- 19) Drach-Zahavy A, Somech, A. Coping with work-family conflict: Integrating individual and organizational perspectives. In: Korabik K, Lero DS, Whitehead DL, eds. *Handbook of Work-Family Integration: Research, theory and best practices*. Amsterdam: Elsevier, 2008: 267-86.
- 20) Fenlason K, Beehr TA. Social support and occupational stress: Effects of talking to others. *J Organiz Behav* 1994; 15(2): 157-75.
- 21) Folkman S. Positive psychological states and coping with severe stress. *Soc Sci & Med* 1997; 45: 1207-21.
- 22) Folkman S, Lazarus, R. If it changes, it must be a process: Study of emotion and coping during three stages of a college examination. *J Pers Soc Psychol* 1985; 48: 150-70.
- 23) Folkman S, Lazarus RS, Denkel-Schetter C, DeLongis A, Gruen RJ. Dynamics of a stress encounter: Cognitive appraisal, coping and encounter outcomes. *J Pers Soc Psychol* 1986; 82: 642-62.
- 24) Folkman S, Moskowitz JT. Coping: Pitfalls and promise. *Annu Rev Psychol* 2004; 55: 745-74.
- 25) Frone MR. Work-family balance. In Quick JC, Tetrick LE, eds. *Handbook of Occupational Health Psychology*. Washington: American Psychological Association, 2003: pp. 143-62.
- 26) Frye NK, Breaugh JA. Family-friendly policies, supervisor support, work-family conflict, family-work conflict, and satisfaction: A test of a conceptual model. *J Bus Psychol* 2004; 19(2): 197.
- 27) Giorgi I, Baiardi P, Tringali S, Candura SM, Gardinali F, Grignani E, Bertolotti G, Imbriani M. Il Maugeri Stress Index questionnaire per la valutazione dello stress lavoro correlato. *G. Ital Med Lav Erg* 2011; 33 (B): B78-84.
- 28) Goff SJ, Mount MK, Jamison RL. Employer supported child care, work/family conflict, and absenteeism: A field study. *Personnel Psychol* 1990; 43: 793-809.
- 29) Grandey AA, Cordeiro BL, Michael JH. Work-family supportiveness organizational perceptions: Important for the well-being of male blue-collar hourly workers? *J Vocat Behav* 2007; 71(3): 460-78.
- 30) Greenhaus JH, Beutell, N. Sources of conflict between work and family roles. *Acade Manage Rev* 1985; 10: 76-88.
- 31) Greenhaus JH, Collins KM, Shaw, JD. The relation between work-family balance and quality of life. *J Vocat Behav* 2003; 63: 510-31.
- 32) Hall DT. A model of coping with role conflict: The role behavior of college educated women. *Adm Sci Q* 1972; 17: 471-89.

- 33) Hammer LB, Kossek EE, Zimmerman K, Daniels R. Clarifying the construct of family-supportive supervisory behaviors (FSSB): A multilevel perspective. In Perrewe PL, Ganster DC, (eds), *Research in Occupational*, 2007.
- 34) Hammer LB, Neal MB, Newsom JT, Brockwood KJ, Colton CL. A longitudinal study of the effects of dual-earner couples' utilization of family-friendly workplace supports on work and family outcomes. *J Appl Psychol* 2005; 90(4): 799-810.
- 35) Hatinen M, Kinnunen U, Pekkonen M, Kalimo, R. Comparing two burnout interventions: Perceived job control mediates decreases in burnout. *Int J Stress Manag* 2007; 14(3): 227-48.
- 36) Innstrand ST, Langballe EM, Espnes GA, Falkum E, Aasland OG. Positive and negative work-family interaction and burnout: A longitudinal study of reciprocal relations. *Work & Stress* 2008; 22(1): 1-15.
- 37) Jennings JE, McDougald MS. Work-family interface experiences and coping strategies: Implications for entrepreneurship research and practice. *Acade Manage Rev* 2007; 32(3): 747-60.
- 38) Kelly E, Kossek EE, Hammer LB, Durham M. et al. Getting there from here: Research on the effects of work-family initiatives on work-family conflict and business outcomes. *Acade Manage Ann* 2008; 2(1): 305-49.
- 39) Kirby EL, Krone KJ. 'The policy exists but you can't really use it': Communication and the structuration of work-family policies. *J Appl Commu Res* 2002; 30(1): 50-77.
- 40) Kirchmeyer C, Cohen A. Different strategies for managing the work/nonwork interface: A test of unique pathways to work outcomes. *Work & Stress* 1999; 13: 59-73.
- 41) Kopelman RE, Prtotas DJ, Thompson CA, Jahn EW. A multilevel examination of work-life practices: Is more always better? *J Manag Iss* 2006 18(2): 232-53.
- 42) Lapiere LM, Allen TD. Work-supportive family, family-supportive supervision, use of organizational benefits, and problem-focused coping: Implications for work-family conflict and employee well-being. *J Occup Health Psychol* 2006; 11(2): 169-81.
- 43) Lapiere LM, Spector PE, Allen T D, Poelmans SA, et al. Family-supportive organization perceptions, multiple dimensions of work-family conflict, and employee satisfaction: A test of model across five samples. *J Vocat Behav* 2008; 73(1): 92-106.
- 44) Lazarus RL. *Psychological Stress and the Coping Process*. New York: 1966, McGraw-Hill.
- 45) Lazarus RS. Theory-based stress measurement. *Psychol Inq* 1990; 1: 3-13.
- 46) Lazarus RS. Psychological stress in the workplace. In Perrewe PL, ed., *Handbook on Job Stress [special issue]*. *J Soc Behav and Person* 1991; 6: 1-13.
- 47) Lazarus RS, Folkman S. *Stress, Appraisal and Coping*. New York: 1984, Springer.
- 48) Matsui T, Ohsawa T, Onglatco ML. Work-family conflict and the stress-buffering effects of husband support and coping behavior among Japanese married working women. *J Vocat Behav* 1995; 47: 178-92.
- 49) Norlander T, Von Schedvin H, Archer T. Thriving as a function of affective personality: Relation to personality factors, coping strategies and stress. *Anxiety, Stress & Coping* 2005; 18(2): 105-16.
- 50) O'Driscoll MP, Beehr TA. Moderating effects of perceived control and need for clarity on the relationship between role stressors and employee affective reactions. *J Social Psychol* 2000; 140(2): 151-9.
- 51) O'Driscoll MP, Brough P, Kalliath T. Work-family conflict and facilitation. In Jones R, Burke R, Westman M. eds., *Managing the Work-Home Interface*. Hove: Psychology Press, 2006, pp. 117-42.
- 52) O'Driscoll MP, Poelmans SA, Spector PE, Kalliath T, et al. Family-responsive interventions, perceived organizational and supervisor support, work-family conflict and psychological strain. *Internat J Stress Manag* 2003; 10(4): 326-344.
- 53) Perry-Smith JE, Blum TC. Work-family human resource bundles and perceived organizational performance. *Academy of Management Journal* 2000; 43(6): 1107-17.
- 54) Pinquart M, Silbereisen RK. Coping with increased uncertainty in the field of work and family life. *International Journal of Stress Management* 2008; 15(3): 209-21.
- 55) Poerio V, Merenda MT, Congedo ML. Stili di coping, fattori socio-cognitivi e processi di adattamento psicosociale in pazienti diabetici di tipo I e II. *G. Ital Med Lav Erg, Supplemento B, Psicologia* 2007; 29 (3): 33-44
- 56) Poerio V. *Le tecniche di coping in ambito cognitivo comportamentale*. FrancoAngeli: Milano, 2011.
- 57) Poerio V. Fronteggiare le interferenze tra lavoro e vita personale: considerazioni pratiche. *Psicoterapia Cognitiva e Comportamentale*, 2013; 19 (3): 381-386.
- 58) Rotondo DM, Carlson DS, Kincaid JF. Coping with multiple dimensions of work-family conflict. *Personnel Rev* 2003; 32(3): 275-96.
- 59) Rotondo DM, Kincaid JF. Conflict, facilitation, and individual coping styles across the work and family domains. *J Manage Psychol* 2008; 23(5): 484-506.
- 60) Shockley KM, Allen TD. When flexibility helps: Another look at the availability of flexible work arrangements and work-family conflict. *J Vocat Behav* 2007; 71(3): 479-93.
- 61) Skinner EA, Edge K, Altman J, Sherwood H. Searching for the structure of coping: A review and critique of category systems for classifying ways of coping. *Psychol Bull* 2003; 129: 216-69.
- 62) Snow DL, Swan SC, Raghavan C, Connell CM, Klein I. The relationship of work stressors, coping and social support to psychological symptoms among female secretarial employees. *Work & Stress* 2003 17(3): 241-63.
- 63) Snyder CR. *Coping: The psychology of what works*. New York: Oxford University Press, 1999.
- 64) Snyder CR. *Coping with Stress: Effective people and processes*. Oxford: Oxford University Press, 2001
- 65) Somech A, Drach-Zahavy A. Strategies for coping with work-family conflict: The distinctive relationships of gender role ideology. *J Occup Health Psychol* 2007; 12(1): 1-19.
- 66) Somerfield MR, McCrae RR. Stress and coping research: Methodological challenges, theoretical advances. *Amer Psychol* 2000; 55: 620-625.
- 67) Spell CS, Arnold T. An appraisal perspective of justice, structure, and job control as antecedents of psychological distress. *J Organiz Behav* 2007; 28(6): 729-51.
- 68) Thomas LT, Ganster, DC. Impact of family-supportive work variables on work-family conflicts and strain, *Journal of Applied Psychology* 1995; 80(1): 6-15.
- 69) Thompson CA, Beauvais L, Lyness K. When work-family benefits are not enough: The influence of work-family culture on benefit utilization, organizational attachment and work-family conflict. *J Vocat Behav* 1999; 54(3): 392-415.
- 70) Thompson CA, Jahn EW, Kopelman RE, Prtotas DJ. Perceived organizational family support: A longitudinal and multilevel analysis. *J Manage Issues* 2004; 16(4): 545-65.
- 71) Warr PB. Work, well-being and mental health. In Barling J, Kelloway EK, Frone MR. eds, *Handbook of Work Stress*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2005, pp. 547-74.
- 72) Williams K. Alliger G. Role stressors, mood spillover, and perceptions of work-family conflict in employed parents. *Acade Manage J* 1994; 37: 837-68.

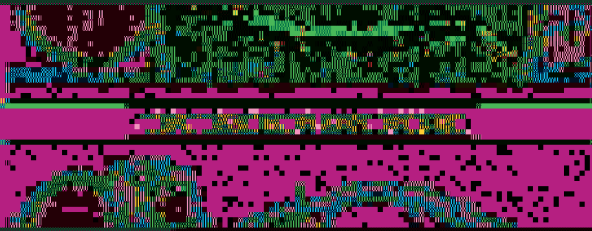
IL CENTRO NAZIONALE DI ADROTERAPIA ONCOLOGICA: UNICO CENTRO IN ITALIA CHE UTILIZZA IONI CARBONIO PER LA CURA DEI TUMORI

Il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (CNAO) di Pavia, voluto dal Ministero della Salute con Legge n° 388 del 23.12.2000, rappresenta una delle realtà più qualificate nel panorama mondiale della clinica e della ricerca per questa particolare forma di radioterapia: l'adroterapia.



Il cuore del CNAO è il sincrotrone, un acceleratore progettato e realizzato appositamente per scopi terapeutici, in grado di produrre ioni carbonio e protoni, particelle sub atomiche particolarmente efficaci nel trattamento dei tumori.

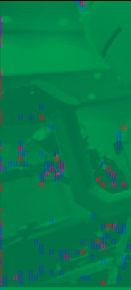
Il CNAO è un centro di riferimento per la cura dei tumori e per la ricerca in adroterapia oncologica. Il suo ruolo è di primo livello e di riferimento per il territorio e per il sistema sanitario nazionale. Il CNAO è un centro di riferimento per la cura dei tumori e per la ricerca in adroterapia oncologica. Il suo ruolo è di primo livello e di riferimento per il territorio e per il sistema sanitario nazionale.



La adroterapia è una forma di radioterapia che utilizza particelle cariche (ioni carbonio e protoni) per il trattamento dei tumori. Questa tecnica è particolarmente efficace per i tumori profondi e per quelli vicini a organi in movimento. Il CNAO è il centro italiano che utilizza questa tecnica per la cura dei tumori.



Una particolarità di questa tecnica è il limitato numero di sedute necessarie e soprattutto la possibilità trattare con estrema precisione anche tumori situati vicino a organi in movimento (es. pancreas, fegato) grazie a un sistema avanzato di irraggiamento 4D, che verifica in tempo reale la posizione del tumore e sincronizza il rilascio del fascio di adroni con il respiro. Dal gennaio 2014 il centro è entrato in attività clinica routinaria ed ha trattato a tutt'oggi circa 600 pazienti e i positivi risultati confermano le aspettative dei medici.



Inoltre, oltre alle attività cliniche, le Istitutive del CNAO vi è anche l'attività di ricerca, che attualmente vede coinvolto il Centro nella realizzazione di una linea sperimentale dedicata alla ricerca in collaborazione con l'INFN, nella progettazione di una linea di imaging avanzato in collaborazione con l'Università di Pavia. Numerosi sono infine gli istituti di ricerca che stanno chiedendo al CNAO supporto e consulenza tecnico-gestionale per la realizzazione di centri di adroterapia in tutto il mondo, tra questi gli USA, la Corea del Sud, la Croazia, il Brasile e l'Egitto.

Tra le finalità del CNAO vi è anche l'attività di ricerca, che attualmente vede coinvolto il Centro nella realizzazione di una linea sperimentale dedicata alla ricerca in collaborazione con l'INFN, nella progettazione di una linea di imaging avanzato in collaborazione con l'Università di Pavia. Numerosi sono infine gli istituti di ricerca che stanno chiedendo al CNAO supporto e consulenza tecnico-gestionale per la realizzazione di centri di adroterapia in tutto il mondo, tra questi gli USA, la Corea del Sud, la Croazia, il Brasile e l'Egitto.

www.cnao.it – Strada Campeggi, 53 Pavia

Per informazioni servizio medico: 0382-078.963 serviziomedico@cnao.it

