

Nicola D'Erario

# I disturbi muscolo - scheletrici da movimentazione manuale dei carichi e da sovraccarico biomeccanico

Un'analisi giuridico - economica sulle peculiarità, costi sociali e prospettive evolutive







# POLITECNICO DI BARI



Dottorato di Ricerca in  
SVILUPPO ORGANIZZATIVO, LAVORO E INNOVAZIONE DEI  
PROCESSI PRODUTTIVI  
XXVI CICLO  
S.S.D. ING-IND/17 – IUS/07

I disturbi muscolo-scheletrici da movimentazione  
manuale dei carichi e da sovraccarico biomeccanico.

Un'analisi giuridico-economica sulle peculiarità,  
costi sociali e prospettive evolutive

Nicola D'Erario

Coordinatore:

Chiar.mo Prof. Giovanni Mummolo

Relatore:

Chiar.mo Prof. Michele Tiraboschi

Correlatore:

Chiar.ma Prof.ssa Maria Giovannone

In copertina: “La persistenza della memoria” (1931) - *Salvador Dalí*



# Ringraziamenti

Desidero vivamente ricordare ogni docente, ricercatore, collega e amico per il personale contributo scientifico e umano che mi ha permesso di portare a termine questo lungo e intenso lavoro. A loro va la mia gratitudine, consapevole che soltanto a me spetta la responsabilità per ogni inesattezza contenuta in questa tesi. In modo particolare voglio rivolgere un pensiero speciale, oltre ai miei familiari, a chi davvero mi è stato accanto fin dal primo momento condividendo la passione dedicata, le difficoltà incontrate e quanto di buono ha prodotto il lavoro nelle sue fasi. Dedicare a lei questo lavoro in spirito di condivisione, come nella vita, è il minimo che possa fare.



# Abstract

Il presente lavoro intende far luce su quali possono essere le possibili prospettive evolutive come forma di prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche, dovute alle esposizioni ai rischi da movimentazione manuale dei carichi e da sovraccarico biomeccanico, all'interno dei luoghi di lavoro, che oramai costituiscono le principali patologie professionali.

L'approccio seguito è stato sostanzialmente di carattere giuridico – economico fondato su una precisa analisi fenomenologica, a livello nazionale e comparato, e su un'attenta disamina degli aspetti normativi, prevenzionali e gestionali, la cui finalità è stata quella di tracciare uno quadro completo sul fenomeno prima di procedere ad individuare le possibili soluzioni in un ottica prospettica.

Nel merito il lavoro, nella sua parte iniziale, contempla un'ampia e dettagliata ricostruzione dei dati statistici da cui emerge che le patologie muscolo-scheletriche, globalmente, rappresentano oggi la causa più frequente di inabilità e assenza per malattia professionale nei Paesi più industrializzati, ma che la loro multifattorialità ne rende difficile la univoca correlazione alla attività lavorativa e di conseguenza ne complica l'accertamento; evidenze che impongono approfondimenti e ricerca scientifica al fine di poter meglio articolare le tutele prevenzionali e indennitarie per i lavoratori.

Nella seconda parte del lavoro è stata compiuta un'ampia ricostruzione del quadro normativo sovranazionale e nazionale, della prassi amministrativa e degli orientamenti giurisprudenziali. Inoltre, in questa stessa parte, dal lato degli aspetti tecnici e valutativi dei rischi, ampio spazio è stato dedicato, in primo luogo, alla puntuale descrizione e comparazione delle prassi e norme tecniche di settore più accreditate in ambito internazionale, tra cui gli standard: Niosh, Snook & Ciriello, Owas, Tlv Acgih, Mcg Suva, Mapo, Acgih, Check-List Ocra, Check-List Osha, Orege, Rula e Job Strain Index. In secondo luogo, invece, sono state esaminate le principali linee guida regionali quali indirizzi programmatici per la sorveglianza sanitaria in merito ai disturbi muscolo-scheletrici. Dall'esito di quest'analisi è emersa una considerevole carenza di sistema sia dovuta ai limiti propri dei metodi di valutazione e gestione dei rischi e sia dovuta ad una normativa farraginoso a cui si aggiunge il proliferarsi di indicazioni a livello regionale non uniformi, che creano un disorganico approccio sul territorio nazionale, tale da complicare anche l'attività giurisprudenziale.

Nell'ultima parte poi è stata effettuata una panoramica economica sui costi sociali dovuti alle malattie professionali e specificatamente ai disturbi muscolo-scheletrici, attraverso cui si rimarca quanto sia importante l'adozione di metodologie di determinazione dei costi della mancata sicurezza e delle conseguenti azioni correttive da intraprendere, capaci, tra l'altro, di generare indubbi benefici economici per le aziende. Detta panoramica ha rappresentato la base su cui è stata implementata la parte innovativa dello studio e cioè quella dedicata alle prospettive evolutive. In essa ampio spazio è dato in *primis* al valore delle buone prassi di settore, descrivendone le principali, e successivamente al ruolo delle Parti Sociali attraverso la contrattazione sindacale, tracciando le modalità in cui può operare in materia di salute e sicurezza ed anche specificatamente riguardo alle patologie oggetto dello studio, rispetto alle quali sono riportati i contenuti degli accordi più interessanti.

In sintesi, alla luce del presente lavoro emerge un quadro sufficiente per comprendere come la complessità del fenomeno è oggettivamente conseguenza, oltre che della sua peculiare natura, di un sistema che stenta a riconoscere una tutela ideale nonostante statisticamente è in atto una fase di crescita esponenziale dello stesso. Pertanto risulterebbe ineluttabile un cambiamento di tendenza, sostenendo un approccio che origini dal basso fino a diventare parte del c.d. "sistema di prevenzione" la cui ispirazione in fase prospettica potrebbe sostanziarsi, ad esempio, nell'adozione di buone prassi e nell'impegno delle Parti Sociali attraverso la contrattazione collettiva a vario livello, i cui tratti positivi seppur timidamente iniziano a manifestarsi.

# Indice

<b>Introduzione</b> .....	1
<b>Capitolo 1 - Inquadramento fenomenologico e statistiche di riferimento</b> .....	5
1.1 Inquadramento fenomenologico dei disturbi muscolo-scheletrici e delle patologie da sovraccarico biomeccanico .....	5
1.1.1. Le patologie a carico del rachide nella movimentazione manuale dei carichi ...	12
1.1.2. Le patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.....	16
1.1.3. Le patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti inferiori.....	20
1.2. Dati statistici a livello comparato .....	21
1.2.1. Ambito sovranazionale .....	22
1.2.2. Ambito nazionale.....	42
<b>Capitolo 2 - Ricostruzione normativa, prassi amministrativa e orientamenti giurisprudenziali</b> .....	57
2.1. Il quadro normativo sovranazionale .....	57
2.2. L'evoluzione normativa italiana .....	61
2.3. La tutela assicurativa, gli elenchi delle malattie professionali e la prassi amministrativa.....	69
2.4. Gli orientamenti giurisprudenziali.....	78
<b>Capitolo 3 - Norme tecniche di valutazione dei rischi e linee di indirizzo per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti</b> .....	85
3.1. Le norme tecniche per la movimentazione manuale dei carichi.....	85
3.1.1. Il metodo NIOSH.....	86
3.1.2. Il metodo Snook & Ciriello .....	91
3.1.3. Il metodo OWAS .....	94
3.1.4. Il metodo TLV dell'ACGIH .....	97
3.1.5. Il metodo MCG del SUVA.....	98
3.1.6. Il metodo MAPO.....	102
3.2. Le norme tecniche per il sovraccarico biomeccanico.....	110
3.2.1. Il metodo ACGIH .....	113
3.2.2. Il metodo check-list OCRA.....	115
3.2.3. Il metodo check-list OSHA .....	119
3.2.4. Il metodo ORAGE.....	121
3.2.5. Il metodo RULA .....	125
3.2.6. Il metodo JOB STRAIN INDEX (SI) .....	130
3.3. Linee di indirizzo per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti al sollevamento dei carichi e ai movimenti ripetitivi.....	138

<b>Capitolo 4 - L'onere economico della mancata prevenzione della salute e sicurezza sul lavoro</b> .....	147
4.1. Il valore economico-sociale degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali .....	147
4.2. La valutazione dei costi con l'ausilio di modelli di stima: il modello OMS e il metodo SHIELD .....	153
<b>Capitolo 5 - Prospettive evolutive: il valore delle buone prassi e ruolo della contrattazione collettiva</b> .....	163
5.1. Buone prassi: nozione e riferimenti normativi.....	163
5.2. Gli esempi virtuosi delle buone prassi riconosciute .....	165
5.3. Il ruolo delle Parti Sociali attraverso la contrattazione collettiva .....	179
<b>Conclusioni</b> .....	187
<b>Literature review</b> .....	191

# Indice delle tabelle

Tabella 1 – Fattori di rischio per i DMS.....	8
Tabella 2 – Elenco europeo delle malattie muscolo-scheletriche.....	9
Tabella 3 –Principali patologie da movimentazione manuale dei carichi.....	13
Tabella 4 – Principali patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.....	17
Tabella 5 – Casi di disturbi lavoro correlati in Europa. Anni 2001-2005.....	23
Tabella 6 – Principali fattori che contribuiscono all'insorgenza di disturbi muscolo-scheletrici.....	37
Tabella 7 – Gruppi maggiormente esposti a fattori di rischio per lo sviluppo di DMS, Europa. Anno 2005 .....	39
Tabella 8 – Malattie professionali denunciate per tipo di malattia in tutte le gestioni assicurative dal 2006 al 2010.....	45
Tabella 9 - Tipologie di malattie professionali denunciate dal 2010 al 2012.....	46
Tabella 10 - L'andamento delle patologie muscolo-scheletriche in complesso.....	47
Tabella 11 - L'andamento delle patologie muscolo-scheletriche per tipologia.....	48
Tabella: 12 - Le patologie muscolo-scheletriche per sesso ed età, anno 2010.....	50
Tabella 13 - Le patologie muscolo-scheletriche per regione, anno 2010 .....	51
Tabella 14 - Le patologie muscolo-scheletriche per settore di attività, anno 2010.....	52
Tabella 15 - Le patologie muscolo-scheletriche indennizzate, anno 2010 .....	55
Tabella 16 – Pesi massimi sollevabili dalla popolazione lavorativa .....	68
Tabella 17 – Elenco sanzioni per datore di lavoro e dirigente.....	69
Tabella 18 - Specificazione dei criteri medico legali delle malattie professionali tabellate	76
Tabella 19 – Calcolo del peso limite raccomandato nel metodo NIOSH.....	87
Tabella 20 – Azioni di spinta: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) per uomini.....	92
Tabella 21 – Azioni di spinta: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) per donne .....	92
Tabella 22 – Azioni di traino: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) per uomini.....	92
Tabella 23 – Azioni di traino: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) per donne .....	93
Tabella 24 - Tabella ad entrata multipla per determinare la classe di rischio in base alla postura .....	96
Tabella 25 - Valutazione del fattore tempo: durata dello sforzo .....	99
Tabella 26 – Valutazione del carico: peso del carico .....	100
Tabella 27 – Valutazione della posizione .....	101

Tabella 28 – Valutazione delle condizioni di esecuzione.....	101
Tabella 29 –Valori di rischio e risultanze .....	102
Tabella 30 – Sintesi dei modelli di movimentazione manuale dei carichi. Vantaggi e Svantaggi.....	107
Tabella 31 – Elenco di lavorazioni a rischio presunto di sovraccarico biomeccanico ....	111
Tabella 32 – Elenco delle modalità operative a rischio sovraccarico biomeccanico .....	112
Tabella 33 – Tabella di valutazione del rischio con il metodo check-list OSHA.....	120
Tabella 34 – Scala della ripetitività.....	123
Tabella 35– Tabella di valutazione finale del metodo ORAGE .....	124
Tabella 36 – Determinazione fattori integrativi della Figura A .....	128
Tabella 37 – Determinazione fattori integrativi della Figura B.....	128
Tabella 38 – Punteggio finale del metodo RULA.....	129
Tabella 39 – Valutazione della postura in gradi con percezione del disturbo .....	132
Tabella 40 – Modello di calcolo del punteggio giornaliero dell'intensità di sforzo.....	133
Tabella 41 – Modello di calcolo del moltiplicatore.....	134
Tabella 42 – Sintesi dei modelli di sovraccarico biomeccanico. Vantaggi e Svantaggi....	134
Tabella 43 – Esempi di lavorazioni e malattie più frequentemente correlate.....	142
Tabella 44 – Sintesi della buona prassi validata alla azienda di pesca M/P “Destriero” di Giorgetti Alessandro e Federico & C. sas. Compartimento Marittimo di Ancona .....	169
Tabella 45 - Sintesi della buona prassi validata all'azienda di pesca M/P “DRAGUT” di Matteo Colella & C. sas. Compartimento Marittimo di Ancona. ....	172
Tabella 46 - Sintesi della buona prassi validata all'azienda M/P “Antonio Micucci” di Micucci Vittorio & C.snc. Compartimento Marittimo di Ancona. ....	175

# Indice delle figure

Figura 1 - Problemi di salute legati al lavoro per anno 1999 e 2007(%).....	22
Figura 2 – Malattie professionali nell’Unione europea tra il 2001 e il 2007 per tipologia di malattia.....	23
Figura 3 – Principali malattie professionali nell’Unione europea per settore di attività. Anno 2007.....	27
Figura 4 – Occupazione delle donne, nell’UE-27 per settore economico. Età 15-24. Anni 2000-2007.....	30
Figura 5 – Occupazione delle donne, nell’UE-27 per settore economico. Età 50-64. Anni 2000-2007.....	31
Figura 6– Percentuale di lavoratori esposti, per almeno il 25% del loro tempo di lavoro. ....	36
Figura 7– Disturbi causati da movimenti ripetuti della mano/braccio, in % sul totale dei lavoratori.....	36
Figura 8 - L'incidenza delle patologie muscolo-scheletriche.....	48
Figura 9 - Le patologie muscolo-scheletriche per tipologia, anno 2010.....	49
Figura 10 - Le patologie muscolo-scheletriche per classe di età, anno 2010.....	50
Figura 11 – Valutazione del rischio nel metodo Snook & Ciriello.....	93
Figura 12 – Posture indicate dal metodo OWAS.....	95
Figura 13 – Diagramma del TLV.....	114
Figura 14 – Diagramma del TLV.....	114
Figura 15– Zone articolari accettabili e zone articolari a rischi.....	122
Figura 16 – Figura A.....	127
Figura 17 – Figura B.....	127
Figura 18 – Indagine sulle motivazioni della mancata adozione di una politica documentata e di un sistema di gestione o un piano di azione in materia di sicurezza nelle imprese dell’UE-27.....	150
Figura 19 – I livelli di sicurezza, i costi di prevenzione, i costi sociali ed i costo totali...	161
Figura 20 – Selezione del pescato nell’azienda di pesca M/P “Destriero” di Giorgetti Alessandro e Federico & C. sas. Compartimento Marittimo di Ancona.....	168
Figura 21 - Fasi delle buona prassi validata all’azienda di pesca M/P “DRAGUT” di Matteo Colella & C. sas. Compartimento Marittimo di Ancona.....	171
Figura 22 - Selezione del pescato nell’azienda di pesca M/P “Antonio Micucci” di Micucci Vittorio & C.snc. Compartimento Marittimo di Ancona.....	174

