

**METODI PER LA VALUTAZIONE DEL
RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO
DEL RACHIDE E SORVEGLIANZA SANITARIA
DEI LAVORATORI ESPOSTI**

Centro Regionale di Riferimento per l'Ergonomia Occupazionale

Aprile 2009

**Piano triennale per la promozione della salute e della sicurezza negli ambienti di lavoro
2005 – 2007**

Centro di appartenenza: C.R.R.E.O.

Direttore del Centro: Dorian Magosso – SPISAL AULSS 17

Linea: Pratiche Ergonomiche – Linee di indirizzo

Documento a cura del Gruppo di Lavoro del C.R.R.E.O.

Coordinatore: Dorian Magosso SPISAL AULSS n. 17

Componenti: Elena Cestari SPISAL AULSS n. 17
Giorgio Cipolla SPISAL AULSS n. 10
Luigino Dal Vecchio SPISAL AULSS n. 7
Nicoletta De Marzo SPISAL AULSS n. 2
Stefania Dolci SPISAL AULSS n. 21
Mario Gobbi SPISAL AULSS n. 20
Valeria Martin SPISAL AULSS n. 18
Paolo Occari SPISAL AULSS n. 14
Pierantonio Zanon SPISAL AULSS n. 6

Hanno partecipato: Michela Cunego, Medico del Lavoro
Bruno Lonardi, Azienda Ospedaliera di Verona
Gianna Tessadri, Spisal Aulss n. 6

Con la collaborazione di Anna Lombardo, Psicologa del Lavoro

INDICE

Presentazione

Premessa

1. Scopo del documento	p. 1
2. Introduzione	p. 1
2.1 Definizione di lombalgia (low back pain degli Autori anglosassoni)	p. 1
2.2 Epidemiologia nella popolazione generale	p. 1
2.3 Epidemiologia nella popolazione lavorativa	p. 2
2.4 Epidemiologia delle patologie della colonna da esposizione a vibrazioni a corpo intero	p. 3
2.5 Fattori di rischio	p. 3
2.5.1 Fattori di rischio lavorativi	p. 3
2.5.2 Fattori psicosociali	p. 4
2.5.3 Fattori individuali	p. 4
3. Normativa di riferimento	p. 5
3.1 Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008	p. 6
3.2 Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008	p. 6
4. La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico del rachide lombare: metodi di valutazione del rischio da movimentazione manuale dei carichi	p. 7
4.1 Metodo NIOSH come applicato dalla Norma Europea UNI EN 1005-2 e ISO 11228-1	p. 8
4.1.1 Applicazione del metodo NIOSH per la valutazione del rischio per compiti semplici	p. 8
4.1.2 Applicazione del metodo NIOSH per la valutazione del rischio per compiti multipli	p. 13
4.1.3 Approccio alla valutazione del rischio proposto dalla norma UNI EN 1005-2	p. 17
4.2 Metodo Snook e Ciriello	p. 20
4.3 Metodo OWAS	p. 24
4.4 TLV ACGIH per il sollevamento	p. 28
4.5 Metodo Criteri Guida del SUVA	p. 31
4.6 Metodo di rilevazione del rischio da movimentazione manuale di pazienti MAPO (Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati)	p. 35
4.7 Metodo di valutazione integrato MAPO-MCG del SUVA	p. 43
5. Misure di prevenzione	p. 44
5.1 La prevenzione primaria	p. 44
5.2 La prevenzione secondaria	p. 44
5.3 La prevenzione terziaria	p. 45

6. Sorveglianza sanitaria	p. 47
6.1 Note generali	p. 47
6.1.1 Riferimenti normativi	p. 47
6.1.2 Finalità della sorveglianza sanitaria	p. 47
6.2 Attivazione della sorveglianza sanitaria e periodicità degli accertamenti	p. 48
6.3 Organizzazione della sorveglianza sanitaria	p. 50
6.4 Il giudizio di idoneità	p. 51
6.5 Reinserimento lavorativo dei soggetti patologici	p. 53
6.6 Considerazioni di natura medico legale	p. 53
Allegato 1 – Fattori di rischio lavorativi	p. 55
Allegato 2 – Legenda per la scelta dei singoli fattori del metodo NIOSH	p. 57
Allegato 3 – Esempio di valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico nelle attività di un reparto ospedaliero	p. 59
Allegato 4 – Schede di valutazione clinica	p. 63
<i>Bibliografia e sitografia</i>	p. 67

PRESENTAZIONE

Le patologie muscoloscheletriche della colonna vertebrale rappresentano le più importanti cause di inabilità e assenza dal lavoro per malattia nei Paesi industrializzati.

Nell'Unione Europea il 25% dei lavoratori dichiara di soffrire di mal di schiena, il 46% di lavorare in posizioni dolorose o stancanti ed il 35% di trasportare o movimentare carichi pesanti.

In Italia, secondo alcune stime epidemiologiche, almeno 5 milioni di lavoratori svolgono abitualmente attività con movimentazione manuale dei carichi.

Il Centro Regionale di Riferimento per l'Ergonomia Occupazionale (CRREO), in armonia con gli obiettivi di miglioramento della qualità del lavoro e della vita lavorativa perseguiti dal Sistema Regionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro, propone questo lavoro quale ulteriore contributo per orientare le conoscenze e gli approfondimenti sulla vasta tematica dei rischi di natura ergonomica.

In continuità con il documento "Metodi per la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori", la descrizione dei metodi più frequentemente utilizzati per l'analisi delle situazioni lavorative che possono presentare rischi di malattie e disturbi muscolo-scheletrici al rachide fornisce elementi tecnici oggettivi per la crescita della cultura della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro.

Il manuale si rivolge a tutti coloro che operano per migliorare la qualità del lavoro e la vita dei lavoratori in un contesto sociale sempre più orientato verso "la centralità della persona" in tutti i suoi sistemi.

L'ASSESSORE ALLE POLITICHE SANITARIE

Ing. Sandro Sandri

PREMESSA

Le patologie muscolo-scheletriche correlate al lavoro sono diventate da alcuni anni oggetto di crescente attenzione da parte di chi si occupa di prevenzione negli ambienti di lavoro, ma anche di tutti gli altri enti e soggetti impegnati nelle attività di sorveglianza sanitaria e nel riconoscimento della loro origine lavorativa.

Particolare interesse e coinvolgimento – in considerazione anche degli obblighi normativi specifici – si è andato contemporaneamente determinando in tutti gli ambiti relativi al processo di valutazione dei rischi sia di natura ergonomica che organizzativa e psicosociale.

A richiamare maggiore attenzione ed impegno su queste tematiche è stato da un lato la crescita dell'incidenza e prevalenza di queste patologie nei paesi industrializzati, dall'altro la maggiore disponibilità "sociale" al loro riconoscimento come malattie da lavoro. Quest'ultima evidenza ha trovato consolidamento normativo nel Decreto 9 aprile 2008 "Nuove tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura".

Ritornando alla valutazione del rischio, è indubbio che questa attività rappresenti per tutti i soggetti del sistema della prevenzione, in particolare per l'RSPP ed il medico competente, l'«asse portante» su cui poggia, ed attorno al quale si costruisce l'organizzazione aziendale della sicurezza.

Ruolo organizzativo centrale e globale che viene confermato e rinforzato dal D.Lgs. 81/08 di recente pubblicazione, che all'art. 2, lettera q), definisce la "valutazione dei rischi" come "valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell'ambito dell'organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza".

Le patologie muscolo-scheletriche sono classificate come "correlate al lavoro" dove la "multifattorialità" è elemento caratterizzante e dove, quindi, "più cause agenti individuali ed ambientali, di origine professionale o extraprofessionale" devono essere considerate.

I principali fattori di rischio occupazionale (movimentazione manuale dei carichi, sforzi, flessione e torsione del tronco, posture incongrue, vibrazioni trasmesse al corpo intero) sono stati analizzati attraverso vari metodi, più o meno validati ed unanimemente riconosciuti.

Questo manuale, in continuazione con le "Linee Guida per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori" e con il documento "Metodi per la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori" presenta, con approfondimenti sull'utilizzo e sui limiti e tenendo conto del titolo VI e dell'allegato XXXIII del D.Lgs. 81/08 nonché delle norme tecniche della serie ISO 11228, i metodi di valutazione NIOSH, Snook e Ciriello, OWAS, TLV ACGIH, Criteri Guida del SUVA, MAPO e MAPO-MCG del SUVA tra i più adoperati attualmente nelle aziende. Vengono fornite, inoltre, indicazioni su come programmare ed organizzare la sorveglianza sanitaria specifica.

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento si prefigge lo scopo di fornire ai datori di lavoro, ai loro consulenti e agli operatori degli SPISAL elementi di conoscenza riguardo ai metodi di valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico del rachide riconosciuti a livello scientifico con particolare riferimento alla movimentazione manuale dei carichi e alle posture incongrue. L'evidenziazione dei vantaggi e limiti, nonché delle caratteristiche di ciascun metodo consente all'utilizzatore di scegliere il metodo più idoneo alla realtà lavorativa da esaminare e all'organo di vigilanza di valutare l'appropriatezza e la corretta applicazione del metodo.

Il documento propone, inoltre, indicazioni per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti ai rischi sopra richiamati.

2. INTRODUZIONE

2.1 Definizione di lombalgia (low back pain degli Autori anglosassoni)

Gli episodi di lombalgia sono così definiti: “episodio doloroso acuto in sede lombare della durata di almeno un giorno che può comportare assenza dal lavoro e difficoltà nelle attività quotidiane, preceduto e seguito da un periodo asintomatico di almeno un mese”.

Per lombosciatalgia si intende un dolore irradiato all'arto inferiore lungo il decorso sensitivo del nervo sciatico (parte di L4, L5 e S1); la lombocruralgia è dovuta a interessamento delle radici più alte, più spesso L2 - L4 e il dolore è irradiato alla coscia anteriore o anteromediale fino al ginocchio. Il dolore dell'arto può essere presente anche in assenza di dolore lombare. Se i sintomi si protraggono oltre i tre mesi, si parla di lombalgia o lombosciatalgia cronica; si definisce ricorrente quando gli episodi acuti si ripresentano dopo un periodo di benessere (1 e 2).

Sia la lombalgia che la lombosciatalgia e la lombocruralgia sono le sintomatologie più frequenti che inducono il lavoratore a rivolgersi al medico di base per la terapia e l'astensione dal lavoro e al medico competente in relazione all'idoneità lavorativa.

2.2 Epidemiologia nella popolazione generale

Nei Paesi industrializzati le patologie muscoloscheletriche della colonna vertebrale rappresentano le più importanti cause di inabilità e assenza dal lavoro per malattia.

Il National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) pone tali patologie al secondo posto nella lista dei dieci problemi di salute più rilevanti nei luoghi di lavoro e riporta una prevalenza di lombalgia nell'arco della vita nella popolazione generale del 70% (3). Negli Stati Uniti la lombalgia determina quasi 29 giorni di assenza per malattia ogni 100 lavoratori, le patologie del rachide sono le principali cause di limitazione lavorativa nelle persone con meno di 45 anni e le patologie professionali della colonna assorbono il 33% dei costi totali di indennizzo.

È stato valutato che le spese totali annue associate alla lombalgia, inclusi i costi sanitari diretti e quelli indiretti legati alla perdita di lavoro e ai pagamenti di indennità, sono superiori a 50 miliardi di dollari. Di questi costi, il 75% e più è attribuibile al 5% di soggetti che presentano un'invalidità temporanea o permanente da dolore lombare (4, 5 e 6).

La quarta indagine sulla salute dei lavoratori europei condotta nel 2005 dalla Fondazione di Dublino per il Miglioramento delle Condizioni di Vita e di Lavoro ha evidenziato che quasi il 25% dei lavoratori esaminati riferiva di soffrire di mal di schiena, il 22% riferiva disturbi da stress ed il 23% lamentava dolori muscolari. Il 62% dei lavoratori dichiarava di svolgere azioni ripetitive con le mani o con le braccia per almeno un quarto dell'orario di lavoro, il 46% di lavorare in posizioni dolorose o stancanti ed il 35% di trasportare o movimentare carichi pesanti (7).

In Italia le sindromi artrosiche sono le affezioni croniche più diffuse secondo ripetute indagini ISTAT. Le affezioni acute dell'apparato locomotore sono al secondo posto nella prevalenza delle patologie acute dopo le affezioni acute dell'apparato respiratorio, così come le sindromi artrosiche sono al secondo posto tra le cause di invalidità civile. Ancora recentemente, lo studio MAPPING (8) pubblicato nel 2005 segnalava una prevalenza del 27% delle patologie muscoloscheletriche nella popolazione generale di età adulta con una netta prevalenza nel sesso femminile: la lombalgia cronica è stata riscontrata nel 6% dei soggetti esaminati.

2.3 Epidemiologia nella popolazione lavorativa

Secondo stime degli Istituti di Medicina del Lavoro le patologie croniche del rachide sono la prima causa di richieste di inidoneità parziale alla mansione specifica. Tra gli infortuni sul lavoro la lesione da sforzo è rappresentata nel 60-70% dei casi da lombalgia acuta e non risulta ci sia alcuna controtendenza significativa negli ultimi 10 anni. È ormai accertato il rapporto esistente tra attività di movimentazione manuale di carichi ed incremento di rischio di contrarre affezioni acute e croniche dell'apparato locomotore, ed in particolare del rachide lombare.

Le attività lavorative nelle quali il rischio di movimentazione manuale dei carichi assume un ruolo significativo nella comparsa di lombalgia sono numerose e sono riconducibili alle attività dove è più difficile rendere la movimentazione meccanica ed automatica. Tra i lavoratori esposti si annoverano gli addetti in edilizia, nelle attività sanitarie, nelle operazioni di facchinaggio.

Nel rapporto annuale dell'INAIL del 2007 si rileva che sono raddoppiate se non triplicate le segnalazioni delle patologie osteoarticolari: tendiniti (da 1478 casi nel 2003 ai 3410 del 2007, +131%), affezioni dei dischi intervertebrali (da 1060 a 2970, +180%), artrosi (da 795 a 1694, +113%) e sindrome del tunnel carpale (da 946 casi a 1398, +48%).

A tutto aprile 2007 sono state indennizzate 1441 patologie dell'apparato osteoarticolare manifestatesi nel 2005, di cui 420 casi di affezioni dei dischi intervertebrali.

Secondo il rapporto INAIL, al primo posto della graduatoria delle patologie denunciate si confermano le ipoacusie, in calo del 29% rispetto agli anni precedenti (da 7000 del 2003 ai 6000 casi del 2007). Se, tuttavia, si considerano in maniera aggregata le diverse tipologie di

malattie osteoarticolari e da compressione (tendiniti, affezioni dei dischi intervertebrali, artrosi, sindromi del tunnel carpale) la loro incidenza è nettamente la più elevata (oltre 9000 casi) (9).

Per il tipo di attività, che non può prescindere da una movimentazione manuale di carichi pesanti, alcuni settori sono stati particolarmente oggetto di studio sia da parte degli istituti universitari che da parte dei servizi di prevenzione e vigilanza: tra questi il settore edile, manifatturiero e sanitario.

2.4 Epidemiologia delle patologie della colonna da esposizione a vibrazioni a corpo intero

Gli studi epidemiologici attualmente disponibili depongono per una relazione causale tra esposizione professionale a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo e patologia del rachide lombare, mentre l'associazione tra vibrazioni e lesioni ad altri organi o apparati non è stata ancora adeguatamente documentata. Infatti è dimostrata una maggior occorrenza di lombalgie e lombosciatalgie, alterazioni degenerative della colonna vertebrale (spondiloartrosi, spondilosi, osteocondrosi intervertebrale), discopatie e ernie discali lombari e/o lumbosacrali nei conducenti di veicoli industriali e di mezzi di trasporto rispetto a gruppi di controllo non esposti a vibrazioni meccaniche. Il rischio di insorgenza di patologie del rachide lombare aumenta con l'aumentare della durata e dell'intensità dell'esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero.

Il ruolo delle vibrazioni nella etiopatogenesi delle alterazioni del rachide lombare non è ancora completamente chiarito poiché la guida di macchine o veicoli comporta non solo l'esposizione a vibrazioni potenzialmente dannose ma anche a fattori disergonomici quali, ad esempio, una prolungata postura assisa o frequenti movimenti di torsione del rachide. Inoltre, alcune categorie di autisti, come gli addetti a lavori di trasporto in vari settori commerciali, possono svolgere attività di sollevamento e spostamento di carichi manuali che rappresentano un ulteriore fattore di stress per il tratto lombare del rachide. Alcune caratteristiche individuali (ad esempio, età, indice di massa corporea, abitudine al fumo di tabacco), fattori di natura psicosociale e pregressi traumatismi alla schiena sono anche riconosciuti come importanti variabili predittive della comparsa di disturbi al rachide, in particolare di lombalgie.

Ne deriva che risulta molto difficile separare il contributo delle vibrazioni da quello di altri fattori di rischio individuale ed ergonomico nell'insorgenza e/o aggravamento di disturbi del rachide (10).

2.5 Fattori di rischio

2.5.1 Fattori di rischio lavorativi

Generalmente il 37% dei casi di lombalgia è attribuito all'attività lavorativa (11). Tra i fattori lavorativi studiati atti a determinare la comparsa di lombalgia, particolare attenzione è stata prestata al lavoro fisico pesante, agli sforzi, ai movimenti di sollevamento, flessione o

torsione del tronco, alle vibrazioni trasmesse al corpo intero. Una correlazione positiva è stata riscontrata in letteratura per tutti i rischi sopra riportati, per quanto meno evidente con il lavoro fisico pesante, e particolarmente forte invece con il rischio vibrazioni. Il lavoro eseguito in posizione statica (es. lavoro alla scrivania) non è stato dimostrato essere in grado da solo di determinare lombalgia (vedi allegato 1).

2.5.2 Fattori psicosociali

I fattori psicosociali da considerare in caso di lombalgia sono i carichi di lavoro intensi ed imposti, il lavoro monotono, il limitato controllo sull'organizzazione del proprio lavoro, la scarsa chiarezza del compito e la scarsa soddisfazione legata al lavoro svolto (11).

In uno studio effettuato da Tubach et al. (12) emerge che l'assenza dal lavoro per lombalgia per un periodo di otto giorni o più è determinata in ordine di importanza da:

- attività lavorativa comportante ripetute flessioni del tronco,
- storia pregressa di lombalgia,
- forte abitudine al fumo,
- basso livello di impiego,
- basso supporto sociale nel luogo di lavoro.

2.5.3 Fattori individuali

I fattori individuali che possono determinare la comparsa di lombalgia sono legati al genere, all'età e ai parametri antropometrici, come di seguito riportato (13).

- 1) Genere:
 - a. uguale prevalenza di lombalgia nei due sessi,
 - b. rapporto uomo/donna 3:1 per ernia discale.
- 2) Caratteristiche antropometriche:
 - a. non correlazione con altezza e costituzione corporea,
 - b. probabile correlazione con obesità nel 20% dei soggetti affetti da lombalgia.
- 3) Paramorfismi:
 - a. correlazione con spondilolistesi,
 - b. non correlazione con schisi occulta, spondilosi e sacralizzazione dei processi trasversi.
- 4) Patologie pregresse o in corso:
 - a. sindrome della cauda equina,
 - b. pregressi eventi traumatici,
 - c. febbre,
 - d. rapida perdita di peso,
 - e. pregresse neoplasie,
 - f. patologia autoimmune,
 - g. uso prolungato di terapia cortisonica.

- 5) Stati para fisiologici:
 - a. gravidanza ed allattamento,
 - b. crescita incompleta e ipoevolutismi.
- 6) Motilità lombare / allenamento fisico / forza muscolare:
 - a. associazione positiva con l'elevata motilità,
 - b. il livello di allenamento fisico è correlato positivamente con l'accorciamento dei tempi di recupero dopo episodio acuto,
 - c. correlazione positiva con richiesta lavorativa eccedente la capacità del lavoratore.
- 7) Atteggiamento posturale:
 - a. non correlazione con il grado di lordosi lombare e cifosi dorsale,
 - b. scoliosi correlata solo se $> 80^\circ$ o con vertice a livello lombare.
- 8) Abitudine al fumo:
 - a. associazione positiva (alterazione dei meccanismi di nutrizione del disco).
- 9) Fattori di rischio legati ad hobby e sport:
 - a. sollevamento manuale di carichi,
 - b. vibrazioni e colpi al corpo intero,
 - c. frequenti flessioni e torsioni,
 - d. posture incongrue prolungate,
 - e. sbalzi di temperatura.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa italiana preesistente al D.Lgs. 626/94 era rivolta esclusivamente alla tutela delle fasce considerate più “deboli” della popolazione lavorativa, ossia giovani, genere femminile e lavoratrici madri. La legge n. 653 del 1934, ancora in vigore, determina in 20 kg il peso massimo sollevabile dalle donne adulte. La legge 1204/71, ora abrogata, sulla tutela delle lavoratrici madri stabiliva che le donne in gestazione non dovevano essere adibite al trasporto e sollevamento di pesi, così come riportato nella attuale Legge 151/01.

La legge 977/67 relativa al lavoro dei fanciulli (minori di 15 anni) e degli adolescenti (minori di 18 anni) all'art.14, abrogato dai D.Lgs. 345/99 e 262/2000, determinava (seppure con riferimento al lavoro agricolo) i pesi massimi trasferibili dagli stessi differenziandoli per sesso (fanciulli M = 10 Kg - F = 5 kg, adolescenti M = 20 kg - F = 15 kg). Rimane in vigore invece l'art. 19 il quale stabilisce che “gli adolescenti non possono essere adibiti al trasporto di pesi per più di 4 ore durante la giornata compresi i ritorni a vuoto”.

Il D.Lgs. 626/94 per la prima volta tutelava tutti i lavoratori addetti alla movimentazione manuale di carichi facendo obbligo al datore di lavoro di effettuare la valutazione del rischio e la relativa sorveglianza sanitaria. Nell'allegato VI dello stesso decreto veniva quantificato il carico come troppo pesante se maggiore di 30 Kg.

3.1 Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 (Titolo VI, artt. 167 – 171 e allegato XXXIII)

Il D.Lgs. 81/08 – cosiddetto “Testo Unico” sulla sicurezza nei luoghi di lavoro – abroga il D.Lgs. 626/94 e riporta al Titolo VI le norme che si applicano alle attività che comportano la movimentazione manuale dei carichi.

Nell’art. 167 la movimentazione manuale dei carichi viene definita come *“le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari”*.

Per patologie da sovraccarico biomeccanico si intendono: *patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovascolari*.

Il significato dell’inciso *“in particolare”* va a nostro parere interpretato come segue: nella movimentazione manuale di carichi oltre ad esserci un sovraccarico biomeccanico dorso-lombare, sussiste un rischio anche per altri distretti corporei, quali il rachide cervicale e gli arti superiori. Il rischio per altri apparati (es. cardiovascolare) e il rischio infortunistico andranno comunque considerati sulla scorta delle indicazioni dello stesso decreto.

L’art. 168 identifica gli obblighi specifici del datore di lavoro: preliminarmente valuta le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro tenendo conto in particolare delle caratteristiche del carico e le condizioni di lavoro, in base all'allegato XXXIII, individua le misure di prevenzione e protezione, sottopone a sorveglianza sanitaria i lavoratori esposti. Nell'allegato XXXIII viene fatto riferimento alle norme tecniche della serie ISO 11228 (parti 1-2-3) per la valutazione del rischio e l'individuazione delle misure di prevenzione; viene inoltre eliminata l'indicazione dei 30 Kg come carico troppo pesante, presente nell'allegato VI del D.Lgs. 626/94.

L’art. 168 individua inoltre come fattori da prendere in considerazione in maniera integrata nella valutazione del rischio da movimentazione manuale dei carichi quelli riportati nell'allegato XXXIII, riferibili a:

1. caratteristiche del carico,
2. sforzo fisico richiesto,
3. caratteristiche dell’ambiente di lavoro,
4. esigenze connesse all’attività.

3.2 Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008

Con tale Decreto è stato aggiornato l’elenco delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia, ai sensi e per gli effetti dell’art. 139 del DPR n.1124 del 30 giugno 1965 (Testo Unico sull’Assicurazione obbligatoria contro gli infortuni e le malattie professionali). Il nuovo elenco sostituisce quello del DM del 18 aprile 1973. In particolare sono state inserite patologie dell’apparato muscolo scheletrico riferibili a sovraccarico biomeccanico e a vibrazioni trasmesse al corpo intero. Di seguito si riportano le parti del DM di interesse.

Lista 1 – Malattie la cui origine lavorativa è di elevata probabilità

Gruppo 2 – Malattie da agenti fisici

AGENTE	MALATTIA/E	CODICE IDENTIFICATIVO
03 Movimentazione manuale di carichi eseguita con continuità durante il turno lavorativo	Spondilodiscopatie del tratto lombare	I.2.03 M47.8
	Ernia discale lombare	I.2.03 M51.2

Lista 2 – Malattie la cui origine lavorativa è di limitata probabilità

Gruppo 2 – Malattie da agenti fisici

AGENTE	MALATTIA/E	CODICE IDENTIFICATIVO
03 Vibrazioni trasmesse al corpo intero per le attività di guida di automezzi pesanti e conduzione di mezzi meccanici	Spondilodiscopatie del tratto lombare	II.2.03 M47.8
	Ernia discale lombare	II.2.03 M51.2

4. LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEL RACHIDE LOMBARE: METODI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

La valutazione del rischio da movimentazione manuale dei carichi va necessariamente preceduta da un'analisi del lavoro che evidenzi se, tra i compiti lavorativi previsti per uno o più lavoratori, sono compresi quelli da movimentazione manuale dei carichi.

I metodi di valutazione del rischio da movimentazione manuale dei carichi riportati in questo documento sono quelli derivanti dalla letteratura o proposti da organismi internazionali e tra i più utilizzati nel mondo del lavoro. Sono quindi considerati i seguenti metodi:

1. NIOSH, con adeguamento alla norma europea UNI EN 1005-2 e ISO 11228-1,
2. Snook e Ciriello,
3. OWAS,
4. TLV ACGIH,
5. Metodo Criteri Guida del SUVA,
6. MAPO,
7. Metodo di valutazione integrato MAPO-MCG del SUVA.

4.1 Metodo NIOSH come applicato dalla Norma Europea UNI EN 1005-2 e ISO 11228-1

L'allegato XXXIII del D.Lgs. 81/2008 indica le norme tecniche della serie ISO 11228 (parti 1-2-3) come riferimento per la valutazione del rischio. Accanto a queste si richiama la norma tecnica UNI EN 1005-2, estensione del metodo NIOSH '93.

4.1.1 Applicazione del metodo NIOSH per la valutazione del rischio per compiti semplici

Il metodo proposto dal NIOSH è volto alla valutazione delle azioni di sollevamento manuale di carichi. Per ogni azione di sollevamento il metodo è in grado di determinare il cosiddetto peso limite raccomandato attraverso una equazione che, a partire da un massimo peso sollevabile in condizioni ideali (costante di peso di 23 kg che protegge il 90% degli uomini ed il 70% delle donne), considera l'eventuale esistenza di elementi sfavorevoli e tratta questi ultimi con appositi fattori di demoltiplicazione come riportato nella tabella 3. Le Linee guida di applicazione del D.Lgs. 626/94 avevano individuato come costante di peso i 20 kg per le donne e i 30 kg per gli uomini maggiorenni; le norme UNI EN 1005-2 e ISO 11228-1 usano gli stessi fattori demoltiplicativi del NIOSH, ma chiedono all'utilizzatore di selezionare un diverso peso iniziale di riferimento tenendo conto delle caratteristiche di età, di genere e della percentuale di popolazione da tutelare. Si riportano di seguito le tabelle con le masse di riferimento (M_{ref}) previste dalla UNI EN 1005-2 e dalla ISO 11228-1 per un confronto.

TABELLA 1. Massa di riferimento (M_{ref}) prendendo in considerazione la popolazione di utilizzatori prevista (UNI EN 1005-2)

Campo di applicazione	M_{ref} (Kg)	Percentuale di			Gruppo di popolazione	
		F e M	F	M		
Utilizzo domestico	5	dati non disponibili			Bambini e anziani	Popolazione totale
	10	99	99	99	Popolazione domestica generale	
Utilizzo professionale (generale)	15	95	90	99	Popolazione lavorativa generale, compresi giovani e anziani	Popolazione lavorativa generale
	25	85	70	90	Popolazione lavorativa adulta	
Utilizzo professionale (eccezionale)	30	dati non disponibili			Popolazione lavorativa particolare	Popolazione lavorativa particolare
	35					
	40					

TABELLA 2. Massa di riferimento (m_{ref}) per differenti popolazioni (tabella C.1 ISO 11228-1)

Campo di applicazione	m_{ref} kg	Percentuale di popolazione protetta			Gruppo di popolazione	
		F e M	F	M		
Attività non professionali	5	Dati non disponibili			Bambini e anziani	Popolazione generale
	10	99	99	99	Popolazione domestica generale	
Attività professionali	15 20 23	95	90	99	Popolazione lavorativa generale compresi i lavoratori giovani e anziani	Popolazione lavorativa generale
	25	85	70	95	Popolazione lavorativa adulta	
	30 35 40	Vedi NOTA			Popolazione lavorativa specializzata	Popolazione lavorativa specializzata in circostanze speciali

NOTA

Circostanze speciali. Sebbene ogni sforzo dovrebbe essere fatto per evitare la movimentazione manuale o per ridurre i rischi al livello più basso possibile, possono verificarsi circostanze eccezionali in cui la massa di riferimento può superare i 25 kg (per es. laddove il livello tecnologico e le operazioni non sono sufficientemente avanzati). In queste circostanze eccezionali, una attenzione e un riguardo aggiuntivi devono essere posti alla formazione e all'addestramento dei soggetti (ad es. particolare conoscenza in merito all'identificazione del rischio e al suo contenimento), alle situazioni lavorative predominanti e alle capacità degli individui.

Al fine di diminuire il rischio per la popolazione lavorativa, in particolare per coloro che hanno minor potenza fisica, la massa di riferimento non dovrebbe superare i 15 kg. Ciò aumenterà fino al 95% il livello di protezione garantito alla popolazione lavorativa. In questo caso, una massa di riferimento di 15 kg anziché di 25 kg dovrà essere usata nell'equazione (A.1) (vedi A.7.2).

Poiché i posti di lavoro dovrebbero essere accessibili a qualsiasi lavoratore, superare il limite raccomandato per masse di 25 kg dovrebbe essere considerata una eccezione. Quando vengono superati i limiti raccomandati, le condizioni di lavoro devono rimanere sicure. In questi casi è particolarmente importante che i lavoratori siano ben addestrati ed istruiti agli specifici compiti.

Fonte: trad. ISO 11228-1

In base a quanto sopra riportato e tenendo conto che nella tabella ISO 11228-1 vi è incertezza nell'individuare la massa di riferimento per le lavoratrici, i minori e i lavoratori anziani (*), in quanto prevede valori compresi tra i 15 e i 23 Kg, si ritiene di assumere le Mref stabilite dalla UNI EN 1005-2, che garantiscono un livello di protezione \geq al 90% per queste categorie di lavoratori.

Pertanto la Mref per le lavoratrici maggiorenni e per i lavoratori anziani di entrambi i sessi (età > 50 anni) è fissata a 15 Kg.

Per quanto riguarda i minori di entrambi i sessi la Mref è fissata a 15 Kg tenendo conto che l'attività di movimentazione manuale di carichi non può superare le 4 ore e che l'indice

di sollevamento deve essere < 1 , dato il principio generale che i minori dovrebbero essere adibiti esclusivamente ad attività per le quali non vige l'obbligo di sorveglianza sanitaria, eccetto quelle autorizzate dalla Direzione Provinciale del Lavoro.

La stessa norma UNI EN 1005-2 identifica un'ulteriore sottopopolazione, le donne gravide, che presentano un rischio accresciuto di possibili lesioni, sconsigliando il sollevamento di pesi maggiori di 5 kg. Pertanto la lavoratrice in gravidanza potrà essere adibita ad attività che comprendono la movimentazione manuale dei carichi, con le seguenti caratteristiche:

- massa di riferimento assunta per la valutazione del rischio di 5 Kg;
- indice di sollevamento $\leq 0,85$;
- attività di durata non superiore ad un'ora;
- frequenza di sollevamento non superiore a una volta ogni 5 minuti.

(*) Entrambe le norme non identificano l'età della popolazione lavorativa anziana, ma tenendo conto che la popolazione lavorativa adulta è compresa tra i 18 e i 65 anni, una particolare tutela deve essere garantita ai lavoratori ultracinquantenni, o ultra quarantacinquenni secondo i ricercatori dell'EPM (analogamente a quanto considerato nella normativa relativa ai lavoratori che utilizzano videotermini).

Alcuni ricercatori dell'EPM propongono, sulla base dei dati di letteratura e delle tabelle della norma EN 1005-2, i valori di riferimento di seguito riportati.

POPOLAZIONE LAVORATIVA	MASSA DI RIFERIMENTO (KG.)
Maschi (18 - 45 anni)	25
Femmine (18 - 45 anni)	20
Maschi giovani (fino 18 anni) ed anziani (oltre 45 anni)	20
Femmine giovani (fino 18 anni) ed anziane (oltre 45 anni)	15

Considerate le indicazioni sopra richiamate e al fine di garantire un più elevato livello di protezione ad una fascia di popolazione lavorativa sempre più numerosa e sempre più anziana, **si ritiene di proporre che la massa di riferimento o costante di peso per i lavoratori e le lavoratrici di età superiore ai 50 anni sia di 15 Kg.**

La procedura di calcolo del limite di peso raccomandato è applicabile quando ricorrono le seguenti condizioni:

- carichi di peso superiore a 3 Kg,
- azioni di movimentazione che vengono svolte in via non occasionale (frequenze medie di 1 volta ogni ora nella giornata lavorativa tipo),
- azioni di tipo occasionale ma con valori vicini ai valori di peso massimi consigliati, specie se comportanti posture incongrue del rachide,
- sollevamento di carichi svolto in posizione in piedi (non seduta o inginocchiata) in spazi non ristretti,
- sollevamento di carichi eseguito con due mani,
- altre attività di movimentazione manuale (trasportare, spingere, tirare) minimali,

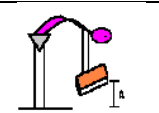
- adeguata frizione tra piedi (suola) e pavimento (coefficiente di frizione statica > 0.4),
- gesti di sollevamento eseguiti in modo non brusco,
- carico non estremamente freddo, caldo, contaminato o con contenuto instabile,
- condizioni microclimatiche favorevoli.

TABELLA 3. Scheda NIOSH integrata con UNI EN 1005-2 per il calcolo del peso limite raccomandato e dell'indice di sollevamento (peso sollevato/peso limite raccomandato)

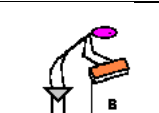
CP = COSTANTE DI PESO

Costante di peso (Kg)	ETÀ	MASCHI	FEMMINE
	> 18 ANNI	25	15


FA = ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO (A)

	ALTEZZA (cm)	0	25	50	75	100	125	150	>175
	FATTORE	0,77	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00

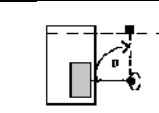
FB = DISTANZA VERTICALE DI SPOSTAMENTO DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO (B)

	DISLOCAZIONE (cm)	25	30	40	50	70	100	170	>175
	FATTORE	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00

FC = DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE, DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO (C)

	DISTANZA (cm)	25	30	40	50	55	60	>63	25
	FATTORE	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00	1,00

FD = DISLOCAZIONE ANGOLARE DEL PESO IN GRADI (D)

	Dislocazione angolare	0°	30°	60°	90°	120°	135°	>135°
	FATTORE	1,00	0,90	0,81	0,71	0,52	0,57	0,00

FE = GIUDIZIO SULLA PRESA DEL CARICO (E)

GIUDIZIO	BUONO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,90

FF = FREQUENZA DEI GESTI (numero di atti al minuto) IN RELAZIONE ALLA DURATA (F)

FREQUENZA	0,20	1	4	6	9	12	>15
CONTINUO < 1 ora	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00
CONTINUO da 1 a 2 ore	0,95	0,88	0,72	0,50	0,30	0,21	0,00
CONTINUO da 2 a 8 ore	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00

CALCOLO DEL PESO LIMITE RACCOMANDATO = CP x FA x FB x FC x FD x FE x FF

CALCOLO DELL'INDICE DI SOLLEVAMENTO =	$\frac{\text{PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO (Kg)}}{\text{PESO LIMITE RACCOMANDATO (Kg)}}$
--	--

Per la descrizione del metodo in dettaglio e per l'applicazione pratica si rimanda al sito <http://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/>, alle Linee Guida SIMLII (10) e all'allegato 2 che presenta una breve legenda per la scelta dei singoli fattori.

Dovrà inoltre essere valutata la presenza dei seguenti fattori aggiuntivi da moltiplicare nel calcolo del peso limite raccomandato:

- il peso viene sollevato con una mano (OM): il peso limite raccomandato viene moltiplicato per 0,6;
- i sollevamenti vengono eseguiti da due persone (PM): il peso limite raccomandato viene diviso per 2 e moltiplicato per 0,85;
- vengono eseguiti compiti supplementari (Aτ)*: applicare un fattore = 0,8.

** Compiti fisicamente impegnativi, tipo: esposizione a microclima sfavorevole, precisione nella collocazione del carico, spinta del carico con una mano; il peso raccomandato viene moltiplicato X 0,8 quando la temperatura non è compresa tra i 19-26 °C, l'umidità relativa non rientra nel range 30 - 70%, la velocità dell'aria supera il valore di 0,2 m/s, come riportato nella norma EN ISO 7730.*

Adottando la procedura suggerita dalla norma tecnica europea UNI EN 1005-2 e riassunta in tabella 1, è possibile salvaguardare allo stesso modo la stessa proporzione di lavoratori, partendo da pesi iniziali diversificati.

Definita la massa di riferimento per sottogruppo di popolazione, si procede all'analisi di ciascun fattore demoltiplicativo che può assumere valori compresi tra 0 ed 1. Quando l'elemento di rischio potenziale corrisponde ad una condizione ottimale, il relativo fattore assume il valore di 1 e pertanto non porta ad alcun decremento del peso limite raccomandato rispetto alla massa di riferimento. Quando l'elemento di rischio è presente, discostandosi dalla condizione ottimale, il relativo fattore assume un valore inferiore a 1: esso risulta tanto più piccolo quanto maggiore è l'allontanamento dalla relativa condizione ottimale; in tal caso il peso limite raccomandato diminuisce di conseguenza. Quando uno o più fattori raggiungono il limite estremo e quindi assumono il valore di 0 significa che si è in una condizione di inadeguatezza assoluta per via di quello specifico elemento di rischio e vanno pertanto adottati interventi immediati. Infatti in queste situazioni il peso limite raccomandato

assumerebbe il valore di 0 e pertanto sarebbe a rischio movimentare qualsiasi peso. Il calcolo del peso limite raccomandato si effettua attraverso la moltiplicazione di tutti i fattori. Per ottenere l'indice di sollevamento si calcola quindi il rapporto tra il peso effettivamente sollevato (numeratore) ed il peso limite raccomandato (denominatore).

Livelli di rischio e misure di prevenzione

- Se $R \leq 0,85$ (**AREA VERDE**): la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento.
- Se R è compreso tra 0,86 e 0,99 (**AREA GIALLA**): la situazione si avvicina ai limiti; una quota della popolazione (a dubbia esposizione) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele, anche se non è necessario un intervento immediato. È comunque consigliato attivare la formazione e, a discrezione del medico, la sorveglianza sanitaria del personale addetto.
- Se $R \geq 1$ (**AREA ROSSA**): la situazione può comportare un rischio per quote crescenti di popolazione e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice. Vi è necessità di un intervento IMMEDIATO di PREVENZIONE per situazioni con indice maggiore di 3; l'intervento è comunque necessario anche con indici compresi tra 1,25 e 3. È utile programmare gli interventi identificando le priorità di rischio. Successivamente riverificare l'indice di rischio dopo ogni intervento. Va comunque attivata la sorveglianza sanitaria periodica del personale esposto con periodicità bilanciata in funzione del livello di rischio.

Nel caso che il lavoratore svolga più compiti diversificati, si dovranno seguire procedure di analisi più articolate come di seguito indicato.

4.1.2 Applicazione del metodo NIOSH per la valutazione del rischio per compiti multipli

Nei comuni contesti produttivi i lavoratori sono spesso chiamati a svolgere compiti diversi di movimentazione manuale di carichi per i quali il calcolo sopra descritto non può essere applicato. Dovrà pertanto essere applicata una procedura ponderata in cui saranno presi in considerazione il numero dei compiti diversi e le relative frequenze di movimentazione. Potranno essere identificati gruppi di compiti secondo il tipo di carico e la relativa frequenza. Ad esempio:

- carichi movimentati in modo simile o ad altezze analoghe,
- carichi movimentati con frequenze simili,
- carichi di peso simile.

In queste situazioni si dovrà calcolare l'Indice di Sollevamento Composto (ISC) che è determinato dall'indice di sollevamento (IS) del compito più gravoso, incrementato di una quota determinata dagli IS degli altri compiti.

CALCOLO DI ISC (per compiti multipli)

Il calcolo dell'ISC, come proposto dal NIOSH, è rappresentato nella condizione più semplice (cioè per due compiti) dalla seguente formula:

$$ISC = IS1 + (IS2_{1+2} \cdot IS2_1)$$

Ciò significa che, nel caso in cui l'indice di sollevamento del compito semplice 1 (IS1) risulti uguale all'indice di sollevamento del compito semplice 2 (IS2), due dei termini dell'equazione si semplificano e la risultanza sarà allora quello di un compito semplice effettuato alle frequenze somma di IS1 e IS2. Per facilitare la comprensione delle variabili che debbono essere calcolate si esplicheranno una serie di passaggi matematici come di seguito riportato:

$$\text{IS} = \text{Peso sollevato} / \text{Peso raccomandato}$$

$$\text{Peso raccomandato} = \text{Cp} \times \text{FA} \times \text{FV} \times \text{FO} \times \text{FAs} \times \text{FP} \times \text{FF}$$

dove Cp = Costante di peso

FA = Fattore altezza delle mani all'inizio del sollevamento

FV = Fattore dislocazione verticale

FO = Fattore distanza orizzontale dal corpo

FAs = Fattore asimmetria

FP = Fattore presa

FF = Fattore frequenza/durata

FASI DEL CALCOLO

1. Va calcolato l'IS del compito più gravoso mediante la presente formula:

$$\text{IS} = \text{Peso sollevato} / \text{Peso raccomandato} = \text{Peso sollevato} / \text{Cp} \times \text{FA} \times \text{FV} \times \text{FO} \times \text{FAs} \times \text{FP} \times \text{FF}$$

2. Nel calcolo dell'indice di sollevamento composto (ISC) si applica la formula senza il fattore frequenza (FF) per il calcolo del peso raccomandato indipendente dalla frequenza (PRIF) per ogni compito. E quindi avremo:

Peso sollevato / (PRIF) Cp x FA x FV x FO x FAs x FP = Indice di sollevamento indipendente dalla frequenza = **ISIF**

3. Ritornando alla formula di partenza possiamo allora scrivere:

$$\text{ISC} = \text{IS1} + (\text{IS2}_{1+2} - \text{IS2}_1) = \text{IS1} + \text{ISIF2} (1/\text{FF}_{1+2} - 1/\text{FF}_1) + \text{ISIF3} (1/\text{FF}_{1+2+3(*)} - 1/\text{FF}_{1+2})$$

dove IS1 è l'indice di sollevamento del compito più sovraccaricante e i successivi (IS2, IS3....) sono IS che tengono conto delle frequenze relative a ciascun compito.

(*) il valore FF della formula $1/\text{FF}_{1+2+3}$ è dato dalla sommatoria delle frequenze reali di atti al minuto per compito semplice, prendendo il valore corrispondente nella tabella delle frequenze n. 3.

La frequenza di sollevamento del singolo compito può essere calcolata in due modi:

- se il ritmo di sollevamento è costante, pur sollevando oggetti diversi, si divide la frequenza generale per il numero dei compiti semplici;
- se il ritmo di sollevamento è variabile, si divide il numero di ogni tipo di oggetto movimentato per la durata del compito semplice.

TABELLA 4. *Frequenze*

FREQUENZA	DURATA DEL LAVORO (CONTINUO)		
AZIONI/MIN.	≤ 8 ORE (LUNGA)	≤ 2 ORE (MEDIA)	1 ORA (BREVE)
0.2	0.85	0.95	1.00
0.5	0.81	0.92	0.97
1	0.75	0.88	0.94
2	0.65	0.84	0.91
3	0.55	0.79	0.88
4	0.45	0.72	0.84
5	0.35	0.60	0.80
6	0.27	0.50	0.75
7	0.22	0.42	0.70
8	0.18	0.35	0.60
9	0.15	0.30	0.52
10	0.13	0.26	0.45
11	0.00	0.23	0.41
12	0.00	0.21	0.37
13	0.00	0.00	0.34
14	0.00	0.00	0.31
15	0.00	0.00	0.28
>15	0.00	0.00	0.00

Esempio pratico

Esempio 1: oggetti di peso uguale con frequenze uguali per ogni altezza considerata

Un addetto scarica cartoni da 5 kg da un pallet per caricarli su un nastro trasportatore ad altezza fissa (50 cm).

I cartoni sono sistemati su cinque file verticali.

Non si registrano torsioni del tronco durante l'operazione e l'addetto può avvicinarsi comodamente al pallet e al nastro trasportatore. Sono irrilevanti le azioni di cammino e trasporto in piano.

L'altezza verticale, la dislocazione verticale e la dislocazione orizzontale variano a seconda della fila di cartoni trattata.

Il compito può essere suddiviso in cinque sottocompiti (1 per ogni fila) ed analizzato con la procedura per il calcolo dei compiti multipli frammisti.

Il lavoro si svolge continuamente per periodi di 1 ora intervallati da periodi di recupero di 90 minuti e il ritmo di lavoro è pari a 12 sollevamenti/minuto (in media 2,4 sollevamenti/minuto per fila).

COMPITO	PESO OGGETTO	ALTEZZA TERRA	DISLOCAZIONE	DISTANZA ORIZZONTALE	DISLOCAZIONE ANGOLARE	FREQUENZA	DURATA	PRESA
1	5	10	40	45	0	24	1 ORA	SCARSA
2	5	50	0	40	0	24	1 ORA	SCARSA
3	5	90	40	40	0	24	1 ORA	SCARSA
4	5	130	80	40	0	24	1 ORA	SCARSA
5	5	170	120	40	0	24	1 ORA	SCARSA

Calcolo di PRIF, PR, ISIF e IS

COMPITO	CP	X	Fatt Altezza	X	Fatt Disl	X	Fatt Oriz	X	Fatt Ang	X	Fatt Pre	PRIF	X FF	PR	ISIF	IS	Ordine per IS
A	25		0.81		0.93		0.56		1		0.9	9.49	0.9	8.55	0.52	0.58	2
B	25		0.93		1		0.63		1		0.9	13.2	0.9	11.86	0.38	0.42	5
C	25		0.96		0.93		0.63		1		0.9	12.65	0.9	11.38	0.39	0.44	4
D	25		0.84		0.88		0.63		1		0.9	10.47	0.9	9.4	0.48	0.53	3
E	25		0.72		0.86		0.63		1		0.9	8.77	0.9	7.9	0.57	0.63	1

Legenda:
PRIF = peso raccomandato indipendente dalla frequenza
PR = peso raccomandato
ISIF = indice di sollevamento indipendente dalla frequenza
IS = indice di sollevamento

Applicando la formula sopra descritta si procede come segue:

$$ISC = 0.63 + 0.52 (1/0.81 - 1/0.9) + 0.48 (1/0.68 - 1/0.81) + 0.39 (1/0.48 - 1/0.68) + 0.38 (1/0.37 - 1/0.48) = 0.63 + 0.06 + 0.11 + 0.23 + 0.23$$

$$ISC = 1.26$$

Sul sito http://www.epmresearch.org/software/niosh_multipli_completi.xls è scaricabile il foglio per il calcolo automatico.

4.1.3 Approccio alla valutazione del rischio proposto dalla norma UNI EN 1005-2

Il modello di valutazione del rischio proposto dalla norma UNI EN 1005-2 prevede tre ‘metodi’.

Metodo 1 “verifica mediante valori critici”

1° fase: determinare la massa di riferimento (identificare la popolazione di lavoratori di cui alla tabella ed individuare la massa di riferimento).

2° fase: eseguire la valutazione del rischio, ossia identificare se le operazioni di movimentazione soddisfano i seguenti criteri:

- l’operazione può essere eseguita utilizzando solo due mani,
- la postura è eretta e i movimenti non sono limitati,
- la movimentazione avviene da parte di un’unica persona,
- il sollevamento è graduale,
- la presa dell’oggetto è buona,
- buona interfaccia tra piedi e pavimenti,
- le attività di movimentazione manuale diverse dal sollevamento sono minime e gli oggetti da sollevare non sono molto freddi, molto caldi o contaminati,
- l’ambiente termico è moderato (per ambiente termico moderato si intende un ambiente in cui vi sia una temperatura tra i 19 e i 26°C, con umidità relativa tra il 30% ed il 70% e velocità dell’aria $\leq 0,2$ m/s) EN ISO 7730.

Quando sono soddisfatti tutti i criteri sopra riportati e la movimentazione avviene

- a tronco eretto e non ruotato
- con carico tenuto vicino al corpo

va verificato che siano rispettate le condizioni ulteriori riportate nella tabella sottostante. Se sono rispettate, il rischio è accettabile e non sono necessarie ulteriori valutazioni.

TABELLA 5. *Variabili critiche*

	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 3.1
	<i>Massa critica</i>	<i>Spostamento verticale della massa</i>	<i>Frequenza critica</i>	<i>Frequenza critica</i>
Il carico movimentato	$\leq 70\%$ della massa di riferimento	$\leq 60\%$ della massa di riferimento	$\leq 30\%$ della massa di riferimento	$\leq 50\%$ della massa di riferimento
Spostamento verticale	- ≤ 25 cm - non sotto anca - non sopra spalla	- non sotto ginocchio - non sopra spalla	- ≤ 25 cm - non sotto anca - non sopra spalla	- ≤ 25 cm - non sotto anca - non sopra spalla
Frequenza sollevamenti	≤ 1 ogni 5 min.	≤ 1 ogni 5 min	≤ 5 al minuto	$\leq 2,5$ al minuto

Se invece non sono soddisfatte le variabili di cui sopra si possono considerare modifiche o riprogettazioni delle modalità di lavoro tali da far rientrare nei limiti di accettabilità la lavorazione considerata, oppure utilizzare un metodo di valutazione più dettagliato (metodo 2) al fine di identificare i fattori critici di rischio.

Metodo 2 “valutazione mediante prospetti”

Si applica la tabella NIOSH, che nella norma viene tradotta nel ‘prospetto 2’ (moltiplicatori per il calcolo del limite di massa raccomandato (R_{ML2}). Ottenuto il limite di massa raccomandato R_{ML2} , si calcola l’indice di rischio R_1 come segue

$$R_1 = \text{massa effettiva} / (R_{ML2}).$$

L’indice di rischio R_1 della Norma UNI corrisponde all’indice di sollevamento IS del Metodo NIOSH.

Quando:

- | | |
|---------|---|
| R_1 è | $\leq 0,85$ il rischio è accettabile (area verde), |
| | tra 0,86 e 0,99 il rischio è significativo (area gialla), |
| | ≥ 1 il rischio è elevato (area rossa). |

Metodo 3

Viene applicato nei casi in cui non siano rispettati i criteri elencati nel metodo 1 (movimentazione con una sola mano, oppure effettuata da 2 persone, o con compiti supplementari).

In questi casi il limite di massa raccomandato R_{ML2} viene ulteriormente corretto per i seguenti fattori demoltiplicativi:

- il peso viene sollevato con una mano (OM): applicare un fattore = 0,6;
- i sollevamenti vengono eseguiti da due persone (PM): applicare un fattore = 0,85 (in questo caso nel calcolo dell’indice di sollevamento, il peso sollevato dovrà essere diviso per due);
- vengono eseguiti compiti supplementari ($A\tau$) (fisicamente impegnativi da esposizione a microclima sfavorevole (*), precisione nella collocazione del carico, spinta del carico con 1 mano): applicare un fattore = 0,8.

(*) *quando la temperatura non è compresa tra i 19-26 °C, l’umidità relativa non rientra nel range 30 - 70%, la velocità dell’aria supera il valore di 0,2 m/s, come riportato nella norma EN ISO 7730.*

Vantaggi e svantaggi del metodo NIOSH

Vantaggi

- Metodo analitico che valuta solo le operazioni di sollevamento.
- È applicabile ai settori industriali.
- È riproducibile.
- Permette di ricavare l'effettiva esposizione giornaliera di un singolo lavoratore, in presenza di attività che comportano l'esecuzione di diversi compiti (esposizione media).
- Individua il peso ideale da movimentare nelle diverse condizioni.
- Tiene conto del genere e dell'età.

Svantaggi

- Richiede una preparazione di base.
- Non è applicabile al settore sanitario.
- Non può essere applicato nelle seguenti condizioni:
 - lavoro svolto per più di 8 ore al giorno,
 - sollevamento effettuato in posizione seduta o inginocchiata,
 - sollevamento in aree ristrette o con movimenti a scatto,
 - condizioni climatiche sfavorevoli,
 - pavimenti scivolosi,
 - trasporto di un peso per un tratto superiore ai 2 metri.
- Non tiene conto delle condizioni di salute del lavoratore.

4.2 Metodo Snook e Ciriello

Questo metodo è stato proposto dagli autori per valutare il rischio correlato al trasporto in piano, al traino e alla spinta dei carichi (14) così come richiamato nella norma ISO 11228-2.

Alla base del metodo proposto ci sono gli studi condotti da Snook e Ciriello utilizzando metodologie psicofisiche (comprese le misure del consumo di ossigeno, della frequenza cardiaca, delle caratteristiche antropometriche...). I soggetti esaminati potevano scegliere liberamente i pesi da movimentare; tutte le altre variabili dell'operazione (le azioni di sollevamento, spinta, traino, così come l'altezza, la distanza, la frequenza,) erano decise dagli sperimentatori.

I soggetti monitoravano le loro sensazioni di fatica e sforzo e riaggiustavano il peso movimentato o la forza impiegata.

I risultati di questi studi sono riassunti nelle cosiddette “*Tabelle Psicofisiche*”, le quali forniscono importanti informazioni sulle capacità e limitazioni dei lavoratori riguardo alla movimentazione manuale dei carichi (in senso generale, comprese le azioni di traino, spinta e trasporto). Vengono forniti per ciascuna tipologia di azione, per sesso e per diversi percentili di “protezione” della popolazione sana, nonché per varianti interne al tipo di azione (frequenza, altezza da terra del punto di applicazione della spinta, distanza di trasporto, ecc.) i valori limite di riferimento del peso (azioni di trasporto) o della forza esercitata (in azioni di tirare o spingere) rispettivamente nella fase iniziale (picco di forza) e poi di mantenimento dell'azione (forza di mantenimento).

Nelle tabelle sottoriportate sono forniti i relativi valori “ideali” rispettivamente per le azioni di spinta, di traino e di trasporto in piano; sono stati selezionati unicamente i valori che tendono a proteggere il 90% delle rispettive popolazioni adulte sane, maschili e femminili. L'uso dei dati riportati nella tabella è estremamente semplice: si tratta di individuare la situazione che meglio rispecchia il reale scenario lavorativo esaminato, decidere se si tratta di proteggere una popolazione solo maschile o anche femminile, estrapolare il valore raccomandato (di peso o di forza) e confrontarlo con il peso o la forza effettivamente sviluppata (misurata con dinamometro) ponendo quest'ultima al numeratore e il valore raccomandato al denominatore. Si ottiene così un indice di rischio del tutto analogo a quello ricavato dall'analisi delle azioni di sollevamento.

TABELLE 6-9. Azioni di spinta: *massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana, in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra*

FI = forza iniziale

FM = forza di mantenimento

TABELLA 6. *Maschi, distanza 2 - 7,5 - 15 metri*

Distanza	2 metri							7,5 metri							15 metri						
Azione ogni	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h
Altezza mani da terra																					
145 cm FI	20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25
FM	10	13	15	16	18	18	22	8	9	13	13	15	16	18	8	9	11	12	13	14	16
95 cm FI	21	24	26	26	28	28	34	16	18	23	23	25	25	30	18	21	22	22	23	24	28
FM	10	13	16	17	19	19	23	8	10	13	13	15	15	18	8	10	11	12	13	13	16
65 cm FI	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	21	26	15	17	19	19	20	20	24
FM	10	13	16	16	18	19	23	8	10	12	13	14	15	18	8	10	11	11	12	13	15

TABELLA 7. *Maschi, distanza 30 - 45 - 60 metri*

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
Azione ogni	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza mani da terra														
145 cm FI	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18
FM	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13				
95 cm FI	17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20
FM	8	10	12	13	16	7	8	9	11	13				
65 cm FI	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
FM	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13				

TABELLA 8. *Femmine, distanza 2 - 7,5 - 15 metri*

Distanza	2 metri							7,5 metri							15 metri						
Azione ogni	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h
Altezza mani da terra																					
135 cm FI	14	15	17	18	20	21	22	15	16	16	16	18	19	20	12	14	14	14	15	16	17
FM	6	8	10	10	11	12	14	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9
90 cm FI	14	15	17	18	20	21	22	14	15	16	17	19	19	21	11	13	14	14	16	16	17
FM	6	7	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	9	11	5	6	6	7	7	8	10
60 cm FI	11	12	14	14	16	17	18	11	12	14	14	16	16	17	9	11	12	12	13	14	15
FM	5	6	8	8	9	9	12	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9

TABELLA 9. *Femmine, distanza 30 - 45 - 60 metri*

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
Azione ogni	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza mani da terra														
135 cm FI	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
FM	5	6	6	6	8	5	5	5	6	8	4	4	4	6
90 cm FI	12	14	15	16	18	12	14	15	16	18	12	13	14	16
FM	5	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	4	5	6
60 cm FI	11	12	12	13	15	11	12	12	13	15	10	11	12	13
FM	5	6	6	6	8	5	5	5	6	7	4	4	4	6

TABELLE 10-13. Azioni di traino: *massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana, in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra*

FI = forza iniziale

FM = forza di mantenimento

TABELLA 10. *Maschi, distanza 2 - 7,5 - 15 metri*

Distanza	2 metri							7,5 metri							15 metri						
Azione ogni Altezza mani da terra	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h
145 cm FI	14	16	18	18	19	19	23	11	13	16	16	17	18	21	13	15	15	15	16	17	20
FM	8	10	12	13	15	15	18	6	8	10	11	12	12	15	7	8	9	9	10	11	13
95 cm FI	19	22	25	25	27	27	32	15	18	23	23	24	24	29	18	20	21	21	23	23	28
FM	10	13	16	17	19	20	24	8	10	13	14	16	16	19	9	10	12	12	14	14	17
65 cm FI	22	25	28	28	30	30	36	18	20	26	26	27	28	33	20	23	24	24	26	26	31
FM	11	14	17	18	20	21	25	9	11	14	15	17	17	20	9	11	12	13	15	15	18

TABELLA 11. *Maschi, distanza 30 - 45 - 60 metri*

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
Azione ogni Altezza mani da terra	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
145 cm FI	12	13	15	15	19	10	11	13	13	16	10	11	11	14
FM	7	8	9	11	13	6	7	8	9	10	6	6	7	9
95 cm FI	16	18	21	21	26	14	16	18	18	23	13	16	16	19
FM	9	10	12	14	17	7	9	10	12	14	7	9	10	12
65 cm FI	18	21	24	24	30	16	18	21	21	26	15	18	18	22
FM	9	11	13	15	18	8	9	11	12	15	8	9	10	12

TABELLA 12. *Femmine, distanza 2 - 7,5 - 15 metri*

Distanza	2 metri							7,5 metri							15 metri						
Azione ogni Altezza mani da terra	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h
135 cm FI	13	16	17	18	20	21	22	13	14	16	16	18	19	20	10	12	13	14	15	16	17
FM	6	9	10	10	11	12	15	7	8	9	9	10	11	13	6	7	7	8	8	9	11
90 cm FI	14	16	18	19	21	22	23	14	15	16	17	19	20	21	10	12	14	14	16	17	18
FM	6	9	10	10	11	12	14	7	8	9	9	10	10	13	5	6	7	7	8	9	11
60 cm FI	15	17	19	20	22	23	24	15	16	17	18	20	21	22	11	13	15	15	17	18	19
FM	5	8	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	10	12	5	6	7	7	7	8	10

TABELLA 13. *Femmine, distanza 30 - 45 - 60 metri*

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
Azione ogni Altezza mani da terra	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
135 cm FI	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
FM	6	7	7	8	10	6	6	7	7	9	5	5	5	7
90 cm FI	13	14	15	16	18	13	14	15	16	18	12	13	14	16
FM	6	7	7	7	10	5	6	6	7	9	5	5	5	7
60 cm FI	13	14	15	17	19	13	14	15	17	19	13	14	15	17
FM	6	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	5	5	6

TABELLA 14. Azioni di trasporto in piano: *massimo peso raccomandato (in kg) per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di: sesso, distanza di percorso, frequenza di trasporto, altezza delle mani da terra*

Distanza	2 metri							4 metri							8 metri						
Azione ogni	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	10s	15	1m	2m	5m	30m	8h	18s	24s	1m	2m	5m	30m	8h
<i>Maschi</i>																					
Altezza mani da terra																					
110 cm FI	10	14	17	17	19	21	25	9	11	15	15	17	19	22	10	11	13	13	15	17	20
80 cm FI	13	17	21	21	23	26	31	11	14	18	19	21	23	27	13	15	17	18	20	22	26
<i>Femmine</i>																					
Altezza mani da terra																					
100 cm FI	11	12	13	13	13	13	18	9	10	13	13	13	13	18	10	11	12	12	12	12	16
70 cm FI	13	14	16	16	16	16	22	10	11	14	14	14	14	20	12	12	14	14	14	14	19

Vantaggi e svantaggi del metodo Snook e Ciriello

Vantaggi

- Metodo analitico che valuta le operazioni di traino, spinta e spostamento in piano.
- È applicabile ai settori industriali e sanitario.
- È riproducibile.
- Tiene conto del genere.

Svantaggi

- Deve essere utilizzato il dinamometro per valutare le operazioni di traino e spinta.
- Non tiene conto delle condizioni di salute del lavoratore.
- Non permette di ricavare l'effettiva esposizione giornaliera di un singolo lavoratore in presenza di attività che comportano l'esecuzione di diversi compiti (esposizione media).

4.3 Metodo OWAS


















Il metodo studia le possibili posture assunte da un lavoratore, raggruppandole in varie configurazioni basandosi sulla posizione di schiena, braccia, gambe e sull'entità del peso sollevato. Ciascuna configurazione viene contraddistinta da un codice e classificata, in riferimento a indagini statistiche e principi biomedici, in quattro classi di rischio di lesioni e/o patologie dell'apparato muscolo-scheletrico. In funzione della classe di rischio della postura assunta e della sua frequenza durante la giornata lavorativa, il metodo consente di calcolare un indice che esprime numericamente e sinteticamente il livello di criticità dell'attività svolta.

Studi biomeccanici hanno dimostrato che, a parità di peso sollevato e di durata dell'azione, la posizione della schiena influenza in maniera significativa le sollecitazioni a livello intervertebrale. La soglia di rischio di danno, valutata in 3.5 kN (ossia 356 Kg), può essere facilmente raggiunta anche sollevando masse relativamente modeste (15).

Classificazione delle posture e attribuzione della classe di rischio

Nell'ambito del metodo OWAS, le posture assunte dal lavoratore vengono scomposte in base alla posizione di schiena, braccia e gambe e viene loro assegnato un valore numerico secondo lo schema della figura sottostante. Una quarta cifra viene attribuita in funzione del peso sollevato. Ciascuna postura è quindi contraddistinta da un codice a quattro cifre. In alcuni casi può essere inserito un quinto codice che descrive la posizione del collo e della testa, eventualmente in sostituzione di quello relativo al peso sollevato, se assente (Fig. 1).

FIGURA 1. Schema base delle posizioni OWAS per schiena, braccia e gambe rielaborato da Lundquist & Gustavsson, 1987 (16).

Posiz. della schiena					1 - Schiena dritta 2 - Schiena curva 3 - Schiena in torsione 4 - Schiena curva ed in torsione
Posiz. delle braccia					1 - Braccia sotto il livello delle spalle 2 - Un braccio sopra le spalle 3 - Entrambe le braccia sopra le spalle
Posizione delle gambe					1 - Seduto 2 - In piedi, gambe distese 3 - In piedi, peso su una gamba sola 4 - In piedi, gambe piegate
					5 - In piedi, peso su una gamba sola, piegata 6 - In ginocchio, su una o due ginocchia 7 - In piedi, in movimento
Peso sostenuto					1 - Peso sostenuto inferiore a 10 kg 2 - Peso sostenuto tra 10 e 20 kg 3 - Peso sostenuto superiore a 20 kg

Le posture codificate dal metodo OWAS sono state classificate da un gruppo di esperti in quattro classi che rispecchiano il livello di rischio nei confronti di patologie a carico dell'apparato muscolo-scheletrico.

Le posture di classe 1 non determinano problemi mentre, all'estremo, quelle di classe 4 comportano rischi elevati di sindromi muscolo-scheletriche.

Nella **classe 1** sono incluse le posture considerate normali e naturali e che quindi comportano sollecitazioni sull'apparato osteo-muscolare considerate accettabili.

La **classe 2** riguarda posture potenzialmente dannose, per le quali è consigliabile adottare misure migliorative.

La **classe 3** identifica posture che determinano sicuramente effetti dannosi sul sistema muscolo-scheletrico, ovvero situazioni in cui è necessario intervenire il prima possibile.

Nella **classe 4** rientrano, infine, le posture che comportano sollecitazioni molto dannose, per cui devono essere presi immediati provvedimenti al fine di modificare le modalità operative, le attrezzature utilizzate o la posizione di lavoro degli addetti interessati. Qualora si riscontrino posizioni del corpo non incluse nello schema riportato in figura 1 come ad esempio quella di un uomo seduto con i piedi all'altezza del bacino o sdraiato, viene automaticamente attribuita la classe 4. Immettendo il codice a 4 cifre identificativo della postura in una tabella a più entrate (tabella 15), si può determinare agevolmente la classe di rischio relativa a ciascuna posizione e valutare la situazione di rischio complessiva.

Fasi della valutazione

1. Si individua la colonna del punteggio schiena;
2. all'interno di tale colonna si individua la sottocolonna relativa al punteggio delle braccia;
3. si individua la riga relativa al punteggio gambe;
4. all'interno della riga gambe si individua la sottoriga relativa al punteggio del peso;
5. la cella dove si incrociano la sottocolonna braccia e la sottoriga peso rappresenta la classe di rischio in base al suo colore.

TABELLA 15. Tabella ad entrata multipla per determinare la classe di rischio in base alla postura

Schiena		1			2			3			4		
Braccia		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Gambe - Peso	1	1											
		2											
		3											
	2	1											
		2											
		3											
	3	1											
		2											
		3											
	4	1											
		2											
		3											
	5	1											
		2											
		3											
	6	1											
		2											
		3											
	7	1											
		2											
		3											

Classe 1 Classe 2 Classe 3 Classe 4

Si riporta di seguito un esempio di valutazione del rischio secondo il metodo OWAS, semplificato nella figura 2.

*FIGURA 2. Operaio marmista impegnato nel caricamento di una linea di lucidatura. La postura viene descritta con il codice **4132** in quanto la schiena è curva in avanti e leggermente in torsione (4), le braccia sono sotto il livello delle spalle (1), il peso del corpo è a carico di una sola gamba (3), solleva una filagna di marmo del peso di 11 Kg. (2). Pertanto la classe di rischio di questa postura è 3.*



La valutazione con il metodo OWAS va effettuata nella giornata di lavoro ad intervalli di tempo fissi e predefiniti la cui durata può variare in funzione degli obiettivi previsti. Ovviamente, ad un minor intervallo corrisponde una maggiore accuratezza dell'indagine; in genere è consigliabile adottare intervalli compresi tra pochi secondi e qualche minuto con una durata complessiva di rilievo pari ad almeno mezz'ora o comunque in grado di coprire l'intera sequenza di operazioni che caratterizzano l'attività svolta. A tale scopo può essere utile far ricorso a strumenti (macchina fotografica o videocamera) che consentono di registrare in campo le immagini delle diverse posture assunte durante il lavoro e di classificarle successivamente a tavolino. Nella sua forma tradizionale il metodo OWAS permette quindi di acquisire le osservazioni delle varie posture, codificarle, attribuirgli la relativa classe di rischio e calcolare la percentuale con cui ogni classe ricorre nello svolgimento di una determinata attività o nelle diverse fasi in cui questa è stata eventualmente suddivisa nel turno di lavoro.

Calcolo dell'indice di rischio

Dopo aver determinato, su un campione significativo di osservazioni, le posture assunte dai lavoratori nell'arco della giornata ed aver attribuito a ciascuna di esse la corrispondente classe di rischio, è possibile calcolare l'indice di rischio per ciascuna operazione o mansione svolta in base alla frazione temporale trascorsa dall'operatore nelle diverse posture. La formula per il calcolo dell'indice attribuisce un diverso "peso" alle osservazioni, in funzione della classe

di rischio nella quale esse ricadono ed in funzione della loro durata, secondo il presupposto che le posizioni sfavorevoli sono tanto più pericolose quanto più a lungo vengono mantenute.

L'indice di rischio OWAS viene quindi calcolato con la seguente formula:

$$I = [(a \times 1) + (b \times 2) + (c \times 3) + (d \times 4)] * 100$$

dove:

- a = frequenza percentuale di osservazioni nella classe 1 di rischio
- b = frequenza percentuale di osservazioni nella classe 2 di rischio
- c = frequenza percentuale di osservazioni nella classe 3 di rischio
- d = frequenza percentuale di osservazioni nella classe 4 di rischio
- 1, 2, 3 e 4 = valori di ponderazione per le rispettive classi di rischio.

In questo modo, se il 100% delle osservazioni effettuate è rappresentato da posture di classe 1, l'indice di rischio assume il valore 100 (ossia il minimo previsto), ad indicare che l'operatore in esame non rientra tra i soggetti a rischio di patologie muscolo-scheletriche; viceversa, se il 100% delle osservazioni rappresenta posizioni di classe 4, l'indice è pari a 400 (il massimo possibile) ed indica una situazione di massimo rischio.

Quando un'operazione (o fase di lavoro) prevede l'assunzione di varie posture, il metodo OWAS permette di valutare l'incidenza di quelle considerate più sfavorevoli e fornisce il risultato della loro combinazione temporale, espresso come valore ponderato compreso fra 100 e 400. Allo stesso modo si procede per calcolare l'indice di rischio complessivo di un insieme di fasi o operazioni. Indipendentemente dal valore riscontrato, è comunque necessario verificare la presenza di posture appartenenti alle classi 3 e 4 e individuare le operazioni o il personale coinvolto adottando tempestivi provvedimenti per eliminare o ridurre il rischio associato.

Vantaggi e svantaggi del metodo OWAS

Vantaggi

- Metodo osservazionale di facile applicazione.
- Analizza le posture assunte da tutto l'apparato muscoloscheletrico.
- È applicabile a tutti i settori.
- È riproducibile.
- Non richiede particolari conoscenze in ambito ergonomico.

Svantaggi

- Non tiene conto degli aspetti organizzativi (tempo di esposizione e frequenza della movimentazione), delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle modalità di presa, della dislocazione angolare, dell'età del soggetto e del genere.
- Non tiene conto delle condizioni di salute del lavoratore.
- Si focalizza prevalentemente sulle posture.
- Non individua il peso ideale.
- Non permette di ricavare l'effettiva esposizione giornaliera di un singolo lavoratore, in presenza di attività che comportano l'esecuzione di diversi compiti (esposizione media).
- Può richiedere un approfondimento con metodi più analitici.

4.4 TLV ACGIH per il sollevamento (17)

Questi TLV, ai quali si ritiene che quasi tutti i lavoratori possano essere esposti giorno dopo giorno senza che si sviluppino disturbi del rachide lombare o della spalla connessi all'effettuazione di compiti ripetitivi di sollevamento, tengono conto di tre variabili:

- la durata per turno delle attività di movimentazione;
- il numero di sollevamenti nell'unità di tempo;
- la distanza orizzontale e verticale del peso movimentato.

Vengono presentate tre tabelle riassuntive che riportano i TLV definiti in base alle variabili sopra descritte.

TABELLA 16. TLV, espressi in Kg., per mansioni di sollevamento ≤ 2 ore al giorno con frequenze ≤ 60 sollevamenti per ora o > 2 ore per giorno con sollevamenti orari ≤ 12

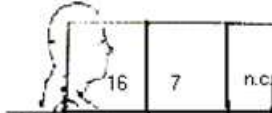
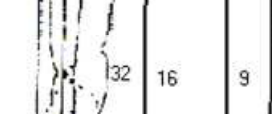
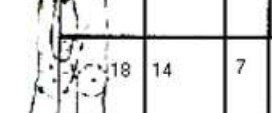
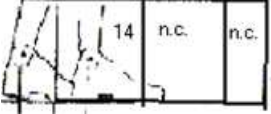
	0 cm	30 cm	60 cm	80 cm
	16	7	n.c.	
Limite massimo superiore del gesto del sollevamento (altezza delle spalle + 30 cm)				
Altezza delle spalle				
	32	16	9	
Limite inferiore del gesto del sollevamento (altezza delle spalle - 8 cm)				
Altezza delle nocche				
	18	14	7	
Altezza a mezza tibia (a metà altezza tra caviglia e ginocchio)				
	14	n.c.	n.c.	
Terreno				

TABELLA 17. TLV, espressi in Kg., per mansioni di sollevamento > 2 ore al giorno con frequenze da 12 a 30 sollevamenti per ora o ≤ 2 ore per giorno con sollevamenti orari da 60 a ≤ 360



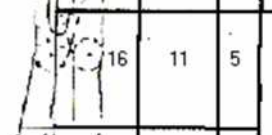
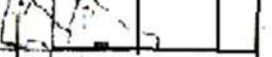
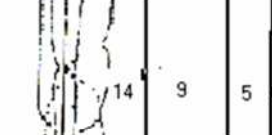
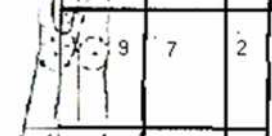

	0 cm	30 cm	60 cm	80 cm	
	14	5	n.c.		Limite massimo superiore del gesto del sollevamento (altezza delle spalle + 30 cm)
					Altezza delle spalle
	27	14	7		Limite inferiore del gesto del sollevamento (altezza delle spalle - 8 cm)
					Altezza delle nocche
	16	11	5		
					Altezza a mezza tibia (a metà altezza tra caviglia e ginocchio)
	9	n.c.	n.c.		Terreno

TABELLA 18. TLV, espressi in Kg., per mansioni di sollevamento > 2 ore al giorno con sollevamenti orari > 30 e fino a 360

	0 cm	30 cm	60 cm	80 cm	
	11	n.c.	n.c.		Limite massimo superiore del gesto del sollevamento (altezza delle spalle + 30 cm)
					Altezza delle spalle
	14	9	5		Limite inferiore del gesto del sollevamento (altezza delle spalle - 8 cm)
					Altezza delle nocche
	9	7	2		
					Altezza a mezza tibia (a metà altezza tra caviglia e ginocchio)
	n.c.	n.c.	n.c.		Terreno

Vi sono delle limitazioni all'uso di questi TLV in presenza dei seguenti fattori:

- numero di sollevamenti superiori a 360 all'ora;
- attività di sollevamento che si protraggono oltre le 8 ore giornaliere;
- angolo di asimmetria (torsione del tronco durante il sollevamento) che supera i 30 gradi rispetto al piano sagittale;
- movimenti rapidi di sollevamento, sollevamenti con torsione;
- sollevamento con una mano sola;
- sollevamento in posizione seduta o inginocchiata;
- microclima sfavorevole;
- sollevamento di oggetti a contenuto instabile;
- scarsa presa;
- postura eretta instabile;
- esposizione a vibrazioni a corpo intero superiori al livello d'azione.

Vantaggi e svantaggi del metodo TLV ACGIH

Vantaggi

- Metodo osservazionale di facile applicazione.
- È applicabile in ambito industriale.
- È riproducibile.
- Analizza anche il sovraccarico biomeccanico a livello delle spalle oltre che del rachide lombare.

Svantaggi

- Vedi le limitazioni all'uso sopra elencate.
- Non tiene conto dell'età e del genere.
- Non tiene conto delle condizioni di salute del lavoratore.
- Non permette di ricavare l'effettiva esposizione giornaliera di un singolo lavoratore, in presenza di attività che comportano l'esecuzione di diversi compiti (esposizione media).

4.5 Metodo Criteri Guida del SUVA

Il Metodo Criteri Guida (MCG) è uno strumento elaborato dal SUVA (Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni), che consente di valutare se durante l'attività di movimentazione manuale dei carichi vi sia, o vi possa verosimilmente essere, una sollecitazione eccessiva alla colonna lombare e se sia necessario adottare delle misure. Il MCG si basa sul concetto che il carico a cui è sottoposta la colonna lombare dipende fortemente dall'inclinazione in avanti del tronco e dal peso del carico e aumenta con la durata e/o la frequenza dello sforzo, dell'inclinazione laterale e/o della torsione del tronco.

Tale metodo si può applicare in tutte le attività connesse alla movimentazione manuale dei carichi e serve ad effettuare valutazioni orientative delle condizioni di lavoro durante la movimentazione dei carichi.

I criteri guida per la valutazione sono i seguenti:

- peso del carico,
- postura,
- condizioni d'esecuzione,
- durata dello sforzo.

Sulla scorta di questi criteri si attribuisce un punteggio all'attività di movimentazione manuale. Il punteggio ottenuto indica se è necessario intervenire con opportune misure.

La valutazione va effettuata per ogni singola attività sulla base di un giorno lavorativo. Per le attività durante le quali vengono movimentati diversi carichi e/o vengono assunte diverse posture, bisogna calcolare una media. Se un'attività si compone di operazioni con caratteristiche nettamente distinte l'una dall'altra, tali operazioni vanno stimate e valutate separatamente.

1° passo - Valutazione del fattore tempo: durata dello sforzo

La valutazione va fatta separatamente per le tre possibili forme di movimentazione dei carichi.

In caso di attività caratterizzate dalla *ripetizione regolare di brevi operazioni* (< 5 sec.) di *sollevamento, abbassamento e spostamento* è determinante la quantità di operazioni eseguite. È ammessa l'interpolazione. Una frequenza di 40 operazioni, per esempio, vale 3 punti.

In caso di attività durante le quali *si tiene* un carico (più di 5 sec.), la valutazione viene effettuata in base alla durata complessiva dello sforzo (Durata complessiva = quantità di operazioni x durata di una singola operazione).

In caso di attività caratterizzate dal *trasporto* di un carico (più di 5 m.), la valutazione viene eseguita considerando la tratta complessiva percorsa con il carico misurata in metri.

Operazioni di sollevamento o spostamento (< 5 s) Quantità per giorno lavorativo	Operazioni durante le quali si tiene un carico (> 5 s) Durata complessiva per giorno lavorativo	Operazioni di trasporto (> 5 m) Tratta complessiva per giorno lavorativo	Valutazione del fattore tempo
< 10	< 5 min	< 300 m	1
da 10 a < 40	da 5 a 15 min	da 300 m a < 1 km	2
da 40 a < 200	da 15 min a < 1 ora	da 1 a < 4 km	4
da 200 a < 500	da 1 a < 2 ore	da 4 a < 8 km	6
da 500 a < 1000	da 2 a < 4 ore	da 8 a < 16 km	8
> 1000	> 4 ore	> 16 km	10
Esempi: - Posare mattoni - Inserire pezzi in una macchina - Prelevare pacchetti da un container e disporli su un nastro	Esempi: - Tenere un pezzo grezzo in ghisa mentre si lavora a una rettificatrice - Tenere una smerigliatrice manuale - Tenere una falce a motore	Esempi: - Trasportare mobili - Trasportare componenti di un'impalcatura dall'autocarro al luogo di montaggio	





2° passo - Valutazione del carico: peso del carico

La valutazione del rischio va fatta separatamente per le donne e per gli uomini. Se l'attività da valutare implica la movimentazione di carichi diversi, si può calcolare una media a condizione che i carichi massimi non siano superiori a 25 kg per le donne e a 40 kg per gli uomini. A titolo di paragone si può anche effettuare un calcolo tenendo conto soltanto dei carichi massimi movimentati. In tal caso bisognerà però considerare la frequenza ridotta dei valori massimi e non la frequenza complessiva. In caso di carichi superiori a 25 kg per le donne e a 40 kg per gli uomini si attribuiscono sempre 25 punti. Per le attività durante le quali si solleva, si tiene, si trasporta e si abbassa un carico è determinante il "carico effettivo", ossia la forza-peso che il lavoratore deve effettivamente compensare. Quindi il carico non è sempre identico al peso dell'oggetto. Quando si rovescia una scatola, ad esempio, il carico corrisponde al 50% del peso della scatola e, se si usa una carriola o un carrello, soltanto al 10%.

CARICO EFFETTIVO UOMINI	CARICO EFFETTIVO DONNE	VALUTAZIONE DEL CARICO
< 10 kg	< 5 kg	1
da 10 a < 20 kg	da 5 a < 10 kg	2
da 20 a < 30 kg	da 10 a < 15 kg	4
da 30 a < 40 kg	da 15 a < 25 kg	7
> 40 kg	> 25 kg	25

3° passo - Valutazione della postura

La valutazione della postura viene effettuata in base ai pittogrammi riportati nella tabella corrispondente. Determinante è la posizione caratteristica assunta durante la movimentazione del carico. Se nel corso di un'operazione il lavoratore assume diverse posture, si può calcolare una media.

POSIZIONE CARATTERISTICA DEL CORPO E DEL CARICO	POSTURA POSIZIONE DEL CARICO	VALUTAZIONE DELLA POSIZIONE
	<ul style="list-style-type: none"> - Tronco in posizione eretta, senza torsione - Carico vicino al corpo 	1
	<ul style="list-style-type: none"> - Lieve inclinazione in avanti o torsione del tronco - Carico vicino al corpo 	2
	<ul style="list-style-type: none"> - Flessione o notevole inclinazione in avanti del corpo - Lieve inclinazione in avanti con contemporanea torsione del tronco - Carico lontano dal corpo o sopra l'altezza delle spalle 	4
	<ul style="list-style-type: none"> - Notevole inclinazione in avanti con contemporanea torsione del tronco - Carico lontano dal corpo - Stabilità limitata della posizione in piedi - Posizione accovacciata o inginocchiata 	8

4° passo - Valutazione delle modalità di esecuzione

Per la valutazione sono rilevanti le condizioni predominanti nella fase di esecuzione come ad esempio lo spazio per il movimento, la presenza o meno di ostacoli, le caratteristiche del piano di calpestio, l'illuminazione e l'afferrabilità dell'oggetto.

CONDIZIONI D'ESECUZIONE	VALORE D'ESECUZIONE
Buone condizioni ergonomiche, per esempio sufficiente spazio, nessun ostacolo nell'ambiente di lavoro, pavimento piano e antisdrucciolevole, illuminazione sufficiente, buone condizioni di afferrabilità	0
Limitata libertà di movimento e condizioni ergonomiche insoddisfacenti (es. 1: limitata libertà di movimento a causa di un'altezza del locale insufficiente o di una superficie di lavoro inferiore a 1,5 m ² ; es. 2: limitata stabilità a causa di un terreno irregolare e molle)	1
Libertà di movimento notevolmente limitata e/o instabilità del centro di gravità del carico (per es. trasbordo di pazienti)	2

In seguito mediante una semplice formula si ottiene un punteggio al quale corrisponde un fattore di rischio:

$$(VALUTAZIONE DEL CARICO + VALUTAZIONE DELLA POSTURA + VALUTAZIONE DELL'ESECUZIONE) \times FATTORE TEMPO = PUNTEGGIO$$

Fattore di rischio	PUNTI	DESCRIZIONE
1	< 10	Lieve sforzo; è improbabile un rischio per la salute da sovraccarico fisico.
2	10 < 25	Sforzo più importante; vi può essere un sovraccarico fisico per le persone con una resistenza fisica ridotta (*). È consigliata l'adozione di provvedimenti organizzativi.
3	25 < 50	Sforzo chiaramente importante; vi può essere un sovraccarico fisico anche per le persone con una resistenza fisica normale. È vivamente raccomandata l'adozione di provvedimenti organizzativi.
4	≥ 50	Sforzo elevato; è probabile che vi sia un sovraccarico fisico. È indispensabile l'adozione di provvedimenti organizzativi.

(*) le persone con resistenza fisica ridotta sono quelle di età < a 21 anni e > a 40 anni, principianti o collaboratori menomati per malattia.

Vantaggi e svantaggi del metodo Criteri Guida

Vantaggi

- Si tratta di un metodo osservazionale di facile applicazione.
- Si può applicare a tutti i settori lavorativi.
- Valuta le posture assunte dal rachide e tutti i fattori di rischio compreso il trasporto.
- Tiene conto del genere, dell'età, delle condizioni di salute e dell'esperienza del soggetto.
- Non richiede particolari conoscenze in ambito ergonomico.

Svantaggi

- Può richiedere un approfondimento con metodi più analitici.
- Non permette di ricavare l'effettiva esposizione giornaliera di un singolo lavoratore, in presenza di attività che comportano l'esecuzione di diversi compiti (esposizione media).

4.6 Metodo di rilevazione del rischio da movimentazione manuale di pazienti MAPO (Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati)

Il metodo MAPO consente di valutare gli aspetti organizzativi e strutturali degli ambienti ospedalieri ma non fornisce una misura del rischio da carico biomeccanico per singolo lavoratore o per le varie operazioni che devono essere effettuate durante l'attività.

Nell'ambito della valutazione del rischio da movimentazione manuale dei pazienti non è applicabile il metodo NIOSH a causa dei limiti imposti e le variabili considerate nello stesso, pertanto si deve ricorrere ad altri metodi come ad esempio il Metodo Criteri Guida (MCG) proposto dal SUVA.

Nel capitolo successivo sarà illustrato un esempio di valutazione integrata MCG - MAPO in ambiente ospedaliero.

Vengono identificati i seguenti fattori che, nel loro insieme, possono influire sul carico di lavoro e quindi indirettamente comportare un sovraccarico biomeccanico per il rachide:

- carico assistenziale indotto dalla presenza di pazienti non autosufficienti;
- tipo/grado di disabilità motoria dei pazienti;
- aspetti strutturali degli ambienti di lavoro e di degenza;
- attrezzature in dotazione;
- formazione degli operatori sullo specifico argomento.

La scheda di rilevazione (in allegato) utilizzata dal metodo MAPO, si compone di due parti: la prima, da compilare attraverso un colloquio con la caposala, raccoglie tutte le informazioni riguardanti gli aspetti organizzativi e formativi; la seconda, compilata attraverso un sopralluogo, è finalizzata all'analisi degli aspetti ambientali e delle attrezzature, nonché alla valutazione di specifiche manovre sussidiarie. La compilazione della scheda deve essere effettuata da personale "formato" alla modalità di conduzione del colloquio e all'analisi degli aspetti ambientali e delle attrezzature. Il tempo di compilazione della scheda di rilevazione è di circa 60 minuti per ogni reparto.

VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI ORGANIZZATIVI E FORMATIVI

Carico assistenziale

Per la sua rilevazione è importante raccogliere le seguenti informazioni:

- numero di letti (precisando la presenza di letti aggiunti e la percentuale di letti abitualmente occupati);
- numero e tipo di operatori in organico nel reparto e numero degli addetti alla movimentazione manuale di pazienti suddivisi nei tre turni;
- tipologia dei pazienti e manovre di movimentazione abitualmente effettuate.

In base al numero di letti occupati, si richiede il numero medio di pazienti non autosufficienti presenti nel reparto e la durata della loro degenza media. Si identifica inoltre il numero massimo di pazienti non autosufficienti presenti nell'ultimo anno (picco). I pazienti non autosufficienti vengono ulteriormente distinti in base alle loro residue capacità motorie e alla patologia in atto in *totalmente non collaboranti (NC)* e *parzialmente collaboranti (PC)*.

Per *totalmente non collaborante (NC)* si intende un paziente non in grado di utilizzare gli arti superiori ed inferiori e che pertanto nelle azioni di trasferimento deve essere completamente sollevato.

Per *parzialmente collaborante (PC)* si intende un paziente che ha residue capacità motorie e che viene pertanto solo parzialmente sollevato dall'operatore. Per aiutare la caposala a quantificare i pazienti NC e PC presenti, la scheda definisce i pazienti prima in base alla condizione clinica (anziano con pluripatologie, emiplegico, chirurgico, ecc.) e successivamente in base al grado di disabilità motoria.

Formazione del personale

Viene rilevata l'eventuale formazione del personale relativamente alla movimentazione manuale di carichi e pazienti. In particolare, la classificazione della qualità della formazione viene operata tenendo conto della presenza-assenza di alcuni eventi qualificanti (corsi di addestramento, materiale formativo) e loro durata.

VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

Dotazione di attrezzature

L'analisi sulla dotazione di attrezzature per ausiliare le operazioni di movimentazione manuale di pazienti e la relativa modalità di utilizzazione è stata suddivisa in tre sezioni:

- carrozze e/o comode: viene rilevato il numero totale e si valuta lo stato di manutenzione, la frenabilità, la rimovibilità dei braccioli e dei poggiatesta, l'altezza dello schienale e la larghezza totale della carrozzina o comoda;
- solleva-pazienti manuale o elettrico: disponibilità numerica, tipo e caratteristiche degli accessori;
- altri ausili o "ausili minori": si rileva l'eventuale dotazione di ausili quali "teli ad alto scorrimento", "cintura ergonomica", tavolette o rulli;
- sollevatori o altri ausili per le operazioni di igiene del paziente: si rileva la eventuale presenza di barella-doccia, vasca o doccia attrezzata, sedile sollevatore per vasca fissa.

Caratteristiche degli ambienti di lavoro

Vengono descritte le caratteristiche degli ambienti di lavoro in funzione delle operazioni di movimentazione di pazienti effettuate:

- bagni: nei locali utilizzati per le operazioni di igiene del paziente (bagni che possiedono vasca o doccia) si rilevano alcune caratteristiche strutturali quali la presenza di doccia o vasca, la larghezza della porta di accesso e modalità di apertura, gli spazi liberi e l'eventuale presenza di ingombri e bordi precludenti l'utilizzazione di carrozzine o ausili. Per i bagni con utilizzo di WC si rileva la disponibilità di spazi liberi per l'utilizzazione di eventuali ausili, la larghezza della porta di accesso e modalità di apertura, l'altezza del WC e la presenza di maniglioni laterali fissi a parete;
- camere di degenza: vengono rilevate le caratteristiche relative agli spazi operativi (spazio esistente fra i letti e al fondo letto, spazio occupato dal comodino, presenza di eventuali ingombri rimovibili che riducono lo spazio stesso); le caratteristiche dei

letti (altezza, presenza di ruote e caratteristiche delle spondine, comandi di regolazione, altezza libera presente sotto il letto per l'eventuale accesso di ausili) e delle poltrone utilizzate da pazienti non autosufficienti e altezza del piano sedile.

Operazioni sussidiarie di movimentazione (traino, spinta)

Le operazioni di traino e spinta vengono rilevate e quantificate mediante misurazioni della forza applicata utilizzando un dinamometro secondo la metodologia proposta da Snook e Ciriello (1991).

CALCOLO DELL'INDICE SINTETICO DI ESPOSIZIONE MAPO

Il presupposto da cui muove la proposta di un indice sintetico di esposizione denominato MAPO è quello di valutare in modo integrato il contributo dei principali determinanti di rischio da movimentazione manuale di pazienti così come sopra descritti e rilevati.

L'indice sintetico di esposizione MAPO viene calcolato secondo la seguente espressione:

$$\text{MAPO} = (\text{NC} / \text{Op} \times \text{FS} + \text{PC} / \text{Op} \times \text{FA}) \times \text{FC} \times \text{Famb} \times \text{FF}$$

dove:

NC/Op è il rapporto fra pazienti non collaboranti ed operatori adibiti alla movimentazione dei pazienti o ad operazioni di traino/spinta presenti nei tre turni,

PC/Op è il rapporto fra pazienti parzialmente collaboranti ed operatori adibiti alla movimentazione dei pazienti o ad operazioni di traino/spinta presenti nei tre turni,

FS rappresenta il fattore sollevatori,

FA rappresenta il fattore ausili minori,

FC rappresenta il fattore carrozzine,

Famb rappresenta il fattore ambiente,

FF rappresenta il fattore formazione.

Nell'espressione proposta, i rapporti fra pazienti non autosufficienti e operatori (NC/Op e PC/Op) risultano essere un dato di primaria importanza che è funzione della frequenza dei sollevamenti e/o degli spostamenti oggettivamente richiesti agli operatori del reparto esaminato. Infatti, tali rapporti pongono in relazione il numero di pazienti che devono essere spostati o sollevati con il numero di operatori del reparto adibiti a tali operazioni.

Questi rapporti vengono "ponderati" in relazione ai fattori "sollevatori" ed "ausili minori" al fine di valutare il potenziale sovraccarico biomeccanico indotto con le operazioni di trasferimento a seconda della presenza-assenza e congruità degli ausili considerati. Gli altri fattori (FC, Famb, FF) agiscono di fatto come moltiplicatori (in senso negativo o positivo) del livello generale di esposizione (aumento-diminuzione della frequenza o del sovraccarico delle operazioni di trasferimento manuale di pazienti). Tanto i "pesi" che i valori di ogni fattore sono stati attribuiti in base ai risultati dell'analisi dei "diari" delle attività assistenziali preliminarmente esaminati.

Nel modello di calcolo il fattore sollevatore (FS) risulta essere moltiplicatore o demoltiplicatore solo dei pazienti non collaboranti, mentre il fattore ausili minori (FA) è

relazionato solo ai pazienti parzialmente collaboranti: è stata scelta questa impostazione per razionalizzare il modello, sebbene nella realtà entrambi i tipi di ausili siano da riferirsi alla totalità dei pazienti non autosufficienti.

Gli altri fattori (carrozze, ambiente e formazione) sono correlati sia ai pazienti non collaboranti che ai parzialmente collaboranti in quanto possono indurre, se inadeguati, un aumento della frequenza-gravità di operazioni di spostamento-trasferimento di ogni paziente non autosufficiente.

CRITERI DI VALUTAZIONE E DETERMINAZIONE DELLE DIVERSE VARIABILI PER IL CALCOLO DELL'INDICE DI ESPOSIZIONE

Rapporto pazienti non autosufficienti e operatori (NC/Op e PC/Op)

I dati rilevati sono il numero “medio” e di “picco” dei pazienti non autosufficienti ed il numero di operatori addetti all’assistenza durante le 24 ore. La scelta di suddividere i pazienti non autosufficienti in totalmente non collaboranti (NC) e parzialmente collaboranti (PC) deriva dall’evidenza di un differente sovraccarico biomeccanico sul rachide lombare in relazione alle diverse tipologie di manovre effettuate.

Fattore sollevatore (FS)

La valutazione del solleva-pazienti coniuga due aspetti: la sufficienza numerica in relazione al numero dei pazienti totalmente non collaboranti e l'adeguatezza alle esigenze del reparto. Per “sufficienza numerica” si intende la presenza di 1 sollevatore ogni 8 pazienti totalmente non collaboranti (NC).

Si considera “inadeguato alle esigenze del reparto” un sollevatore che:

- non può essere utilizzato per il tipo di pazienti abitualmente presenti in reparto;
- è in cattivo stato di manutenzione (frequentemente rotto);
- non può essere utilizzato per le caratteristiche ambientali delle camere di degenza c/o dei bagni (spazi insufficienti).

Il valore attribuito al fattore sollevatore (FS) varia da 0,5 a 4 nelle varie situazioni evidenziate nella tabella di seguito riportata.

CARATTERISTICHE DEI SOLLEVATORI	VALORE FS
Assenti o inadeguati + insufficienti	4
Insufficienti o inadeguati	2
Presenti + sufficienti + adeguati	0,5

Fattore ausili minori

Si considerano “ausili minori” le attrezzature che riducono il numero o il sovraccarico indotto da alcune operazioni di spostamento parziale del peso del paziente (telo ad alto scorrimento, rullo, materassino alto scorrimento, transfer disc, cintura ergonomica). Si considerano presenti quando la dotazione del reparto comprende un telo ad alto scorrimento più almeno due degli altri tre citati.

Al relativo fattore è stato attribuito un valore demoltiplicativo pari a 0,5, considerando che la presenza di tali ausili riduce il numero delle operazioni sopracitate. Quando gli ausili minori non risultano presenti o sufficienti il valore attribuito diventa 1; si propone il valore di 0,75 per una buona numerosità e bassa diversità.

In sintesi:

- ausili minori assenti = 1
- ausili minori presenti (telo + due degli altri tre ausili minori indicati) = 0,5

Fattore carrozzine

La valutazione delle carrozzine e/o comode considera due aspetti in modo integrato: la sufficienza numerica in relazione al numero di pazienti non autosufficienti e la presenza di requisiti ergonomici.

Si intende per sufficienza numerica la presenza di un numero di carrozzine pari almeno alla metà dei pazienti non autosufficienti del reparto. Tale scelta è indotta dalla considerazione che alcuni pazienti totalmente non collaboranti (allettati) o parzialmente collaboranti non utilizzano carrozzine. La valutazione dei requisiti ergonomici viene effettuata attribuendo, ad ogni tipo di carrozzina-comoda individuata nel corso del sopralluogo, un valore pari a 1 per l'assenza di ognuno dei seguenti aspetti:

- braccioli, che devono essere rimovibili;
- schienale, che non deve risultare ingombrante nel senso dell'altezza;
- frenabilità, che deve essere assicurata;
- larghezza, che deve essere inferiore a 70 centimetri.

Attraverso la somma del punteggio di "inadeguatezza" di ogni tipo di carrozzine, moltiplicato per il numero di carrozzine (aventi le stesse caratteristiche), si ottiene il punteggio globale per ogni tipo di carrozzina (punteggio di colonna). Dalla somma dei diversi punteggi di colonna, divisa per il numero totale di carrozzine si ottiene il Punteggio Medio di carrozzine (PMcarr), che rappresenta perciò la valutazione della congruità ergonomica di tutte le carrozzine-comode presenti in quel reparto.

Diviene così possibile definire il valore del Fattore Carrozzine (FC) integrando i due aspetti valutati (numerosità e requisiti ergonomici) come indicato nella tabella sottostante. Il valore di tale fattore varia da 0,75 a 2 poiché la presenza di carrozzine-comode non adeguate e insufficienti induce almeno un raddoppio della frequenza delle operazioni di spostamento del paziente che determinano un sovraccarico biomeccanico del rachide lombare.

Fattore ambiente

Sono stati considerati unicamente gli aspetti strutturali dell'ambiente che possono determinare un aumento o una diminuzione delle operazioni di movimentazione sovraccaricanti il rachide lombare. Nella scheda di rilevazione sono state predisposte tre sezioni che prevedono l'analisi di: bagni per l'igiene del paziente, bagni per WC, camere di degenza (vedi tabella).

Per ognuna di tali sezioni, si procede analogamente a quanto effettuato per le carrozzine calcolando il punteggio medio di "inadeguatezza" delle singole sezioni. La somma dei punteggi medi delle tre sezioni costituisce il Fattore Ambiente che viene suddiviso in tre categorie di range, espressione rispettivamente di bassa, media, alta inadeguatezza.

Il valore del fattore ambiente varia da 0,75 a 1,5: le osservazioni preliminari hanno permesso di stabilire che la completa assenza dei requisiti ergonomici considerati nelle strutture ambientali sanitarie comporta di fatto un aumento di circa 1,5 delle manovre che determinano sovraccarico biomeccanico del rachide lombare.

CARATTERISTICHE STRUTTURALI	PUNTEGGI
Bagni per igiene paziente	
spazio libero inadeguato all'utilizzo ausili	2
porta di larghezza < a 85 cm	1
ingombri non rimovibili	1
Bagni per WC	
spazio che non consente la rotazione di carrozzine	2
altezza WC < a 50 cm	1
assenza di maniglioni laterali al WC	1
porta di larghezza < a 85 cm	1
spazio laterale al WC < a 80 cm	1
Camere di degenza	
distanza fra letti e pareti < a 90 cm	2
spazio al fondo letto < a 120 cm	2
letto inadeguato (inaccessibilità dei comandi/letto a due ruote)	1
spazio libero fra letto e pavimento inadeguato (< a 15 cm)	2
poltrone inadeguate (altezza inferiore a 50 cm)	0,5

Fattore formazione

Fattore determinante che contribuisce a definire l'indice di esposizione è la specifica formazione degli operatori. Le esperienze di verifica di efficacia della formazione hanno portato a definire i requisiti minimi di adeguatezza della formazione specifica sulla base delle seguenti caratteristiche:

- corso di formazione della durata di 6 ore articolato in una parte teorica e in esercitazioni pratiche sulla modalità meno sovraccaricanti di sollevamento manuale parziale del paziente;
- esercitazione pratica sull'utilizzazione corretta delle attrezzature.

Laddove l'attività di formazione è stata effettuata con queste caratteristiche è stato constatato che il numero delle azioni di movimentazione sovraccaricanti il rachide lombare diminuiva sensibilmente e che quelle residue venivano effettuate con modalità meno sovraccaricanti. Pertanto è stato attribuito un valore demoltiplicativo pari a 0,75 ai casi di adeguata formazione. Laddove invece la formazione era stata limitata alla somministrazione di informazioni, non è poi stata riscontrata una sostanziale diminuzione dei rischi nelle attività delle movimentazioni e pertanto il fattore di demoltiplicazione è stato posto pari a 1.

Nei casi invece in cui non è stata effettuata nessun tipo di informazione, è stato stimato un raddoppio della frequenza-gravità delle manovre sovraccaricanti il rachide e pertanto il fattore moltiplicativo diventa 2.

In sintesi:

- Formazione effettuata con corso completo = 0,75
- Formazione effettuata solo con corso di addestramento all'utilizzo di ausili = 1
- Formazione effettuata solo con distribuzione di opuscolo informativo = 1
- Formazione non effettuata = 2

FIGURA 3. Schema di calcolo dell'indice di esposizione a movimentazione manuale di pazienti

Reparto				Data					
RAPPORTO N. PAZIENTI NON AUTOSUFFICIENTI ED OPERATORI									
N. pazienti non collaboranti		medio	:	n. operatori	=	NC/OP medio			
		picco	:	n. operatori	=	NC/OP picco			
N. pazienti parzialmente collaboranti		medio	:	n. operatori	=	PC/OP medio			
		picco	:	n. operatori	=	PC/OP picco			
FATTORE SOLLEVATORI				FATTORE FS					
Sollevatori ASSENTI o INADEGUATI + INSUFFICIENTI				4		____ FS			
Sollevatori INSUFFICIENTI o INADEGUATI				2					
Sollevatori PRESENTI e ADEGUATI e SUFFICIENTI				0,5					
FATTORE AUSILI MINORI				FATTORE FA					
Ausili minori ASSENTI o INSUFFICIENTI				1		____ FA			
Ausili minori SUFFICIENTI e ADEGUATI				0,5					
FATTORE CARROZZINE									
Punteggio medio qualitativo osservato (PM carr.)		0 - 1,33		1,34 - 2,66		2,67 - 4			
						____ FC			
Sufficienza numerica		NO	SI	NO	SI			NO	SI
Fattore FC		1	0,75	1,5	1,12			2	1,5
FATTORE AMBIENTE									
Punteggio medio ambiente (PM amb.)		0 - 5,8		5,9 - 11,6		11,7 - 17,5			
						____ Famb			
Fattore Famb		0,75		1,25				1,5	
FATTORE FORMAZIONE				FATTORE FF					
Formazione adeguata				0,75		____ FF			
Solo informazione				1					
Formazione non effettuata				2					
INDICE DI ESPOSIZIONE MAPO									
$\text{MAPO MEDIO} = (\text{NC/OP medio} \times \text{FS} + \text{PC/OP medio} \times \text{FA}) \times \text{FC} \times \text{Famb} \times \text{FF} = \boxed{}$									
$\text{MAPO DI PICCO} = (\text{NC/OP picco} \times \text{FS} + \text{PC/OP picco} \times \text{FA}) \times \text{FC} \times \text{Famb} \times \text{FF} = \boxed{}$									

LIVELLI DI AZIONE

Indice MAPO compreso fra 0 e 1,5 (area verde): il rischio è praticamente trascurabile.

Indice MAPO compreso fra 1,51 e 5 (area gialla): rappresenta un'esposizione che, seppur non rilevante, può comportare un aumento delle patologie a carico del rachide lombosacrale e per tale motivo si ritiene utile attivare la formazione, la sorveglianza sanitaria e la programmazione di interventi di bonifica a lungo termine.

Indice MAPO superiore a 5 (area rossa): indica un'esposizione tanto più significativa quanto più il valore dell'indice aumenta: è necessario attivare programmi di formazione e di sorveglianza sanitaria specifica nonché predisporre ed attuare un piano per la rimozione dei fattori di rischio a breve termine.

Vantaggi e svantaggi del metodo MAPO

Vantaggi

- Metodo osservazionale analitico.
- Consente di evidenziare in maniera certamente esaustiva le carenze legate alle criticità strutturali dei reparti di degenza, alla insufficienza di personale, alla dotazione di ausili per la movimentazione dei pazienti, alla formazione del personale addetto.

Svantaggi

- Si applica solo alle strutture sanitarie che richiedono la movimentazione dei pazienti.
- Non tiene conto delle operazioni di sollevamento, delle modalità di presa, delle posture assunte, dello sforzo impiegato, del carico sulla colonna lombare. Non tiene conto del genere, dell'età e delle condizioni di salute del soggetto, del microclima, del tempo di esposizione e della frequenza delle operazioni.
- Non ricava l'esposizione a rischio del singolo lavoratore, per cui richiede un approfondimento.
- Risulta scarsamente correlabile ai risultati della sorveglianza sanitaria.
- Richiede una preparazione di base.

4.7 Metodo di valutazione integrato MAPO-MCG del SUVA

In base ai limiti emersi dalla valutazione del rischio da movimentazione manuale dei pazienti è necessario integrare il metodo MAPO e costruire uno strumento che, partendo dalla individuazione delle diverse attività effettuate dagli operatori sanitari del reparto nell'arco della giornata lavorativa, consenta in modo relativamente semplice:

- l'analisi del sovraccarico biomeccanico attribuibile a ciascun compito valutando i quattro determinanti del rischio secondo il metodo MCG proposto dal SUVA (carico sollevato, postura assunta, condizioni di esecuzione del compito e tempo impiegato);
- l'individuazione dei compiti più sovraccaricanti, attraverso l'attribuzione di un punteggio (classe di rischio);
- la possibilità di adottare le misure organizzative per contenere il rischio e soprattutto le procedure più appropriate per l'esecuzione del compito da parte dei lavoratori (per esempio: l'esecuzione del compito "x" deve obbligatoriamente prevedere l'utilizzo del sollevatore, oppure il compito "y" deve essere effettuato da almeno due operatori, ecc.);
- la possibilità di individuare, con il medico competente, i compiti eseguibili anche dai lavoratori con limitazioni, quelli che assolutamente non possono essere loro affidati (per il complessivo sovraccarico) e quelli per i quali può essere necessaria una specifica verifica delle condizioni di esecuzione (formazione, organizzazione, ausiliazione).

Nell'allegato 3 sono riportati i risultati di una valutazione integrata MAPO – MCG effettuata presso un reparto di terapia intensiva.

5. MISURE DI PREVENZIONE

Tenendo conto dell'epidemiologia del mal di schiena, è fondamentale ridurre o eliminare alla fonte i fattori di rischio occupazionali in grado di indurre una patologia da sovraccarico funzionale del rachide seppure in via correlata.

L'analisi dei casi di patologie della colonna vertebrale denunciati all'INAIL (18) conferma che le più comuni attività da considerare a rischio sono:

- lavoro di facchinaggio,
- lavoro di magazzinaggio,
- lavoro per strutture sanitarie ove è richiesta la movimentazione dei pazienti,
- lavoro di manovale edile.

5.1 La prevenzione primaria

Il D.Lgs. 81/08 all'art. 168 prevede che anche in fase di progettazione si tenga conto del contenuto dell'allegato XXXIII.

Per la prevenzione primaria si devono comunque applicare diversi principi in maniera coordinata

- tecnico: progettazione ergonomica e dotazione di ausili meccanici per la MMC;
- organizzativo e procedurale: adeguata distribuzione del carico di lavoro;
- adeguata formazione ed addestramento.

Esempi di miglioramento ergonomico nei luoghi di lavoro e di buone pratiche si possono reperire nel sito del NIOSH (<http://www.cdc.gov/niosh/topics/ergonomics/>) alla voce "Ergonomics programs and interventions". In particolare si consideri il documento: "Ergonomic guidelines for manual material handling" (documento 131 del 2007), in cui si riportano esempi di buone pratiche ergonomiche in azienda.

Si richiamano, inoltre, a titolo esemplificativo i documenti elaborati dal C.R.R.E.O., Centro Regionale di Riferimento per l'Ergonomia Occupazionale, riportati in bibliografia (21 e 22).

5.2 La prevenzione secondaria (19)

In sede di valutazione, il datore di lavoro in collaborazione con il RSPP e con il medico competente correla l'esposizione a rischio con le caratteristiche individuali e le condizioni di salute del lavoratore.

I risultati della sorveglianza sanitaria confermeranno o meno l'efficacia degli interventi di prevenzione.

I parametri gestionali, organizzativi ed ambientali significativi ai fini della prevenzione sono i seguenti:

- 1) la valutazione del rischio,
- 2) il layout strutturale e di processo,

- 3) l'organizzazione aziendale,
- 4) la formazione ed addestramento dei lavoratori.

Il datore di lavoro sulla base dei dati provenienti dal MC e dal RSPP dovrà attuare sistemi di governo del rischio concordati con i suddetti e condivisi con i lavoratori, che comprendano:

- riprogettazione dei compiti di MMC,
- introduzione di interruzioni / pause,
- rotazione / cambio mansione,
- semi-automazione,
- automazione parziale,
- vigilanza e controllo.

5.3 La prevenzione terziaria (20)

La prevenzione terziaria del mal di schiena, intesa come un trattamento in grado di prevenire la ricorrenza degli attacchi e l'invalidità lavorativa, e di migliorare la qualità della vita, è l'intervento più praticabile rispetto alla prevenzione primaria (del primo attacco) e secondaria (diagnosi precoce). Per questo è fondamentale che tale trattamento sia efficace e, per essere tale, deve riferirsi alle evidenze e raccomandazioni di seguito riportate.

1) Esercizi/attività fisica:

- l'esercizio fisico è raccomandato per prevenire il mal di schiena,
- l'esercizio fisico può essere utile per evitare che il mal di schiena si cronicizzi,
- l'esercizio fisico può essere utile per prevenire il ripetersi di assenze lavorative dovute al mal di schiena.

2) Informazioni/istruzioni:

- non sono raccomandati gli interventi tradizionali impostati sui biomeccanismi, sulle tecniche per sollevare, sulle posture ottimali, ecc.,
- questi messaggi dovrebbero essere integrati all'interno di un intervento più ampio.

3) Fasce/supporti per la schiena/cinture/sostegni lombari:

- non sono raccomandati per la prevenzione del mal di schiena.

4) Plantari/scarpe ortopediche:

- non sono raccomandati per la prevenzione del mal di schiena.

5) Ergonomia fisica:

- l'utilizzo di congegni per il sollevamento meccanico non sempre elimina tutti i rischi del sollevamento manuale,
- l'attrezzatura meccanica deve rispettare i principi ergonomici,
- non ci sono sufficienti evidenze sul fatto che interventi ergonomici di tipo esclusivamente tecnico riescano a diminuire la prevalenza o la gravità del mal di schiena, ma solo qualche prova sulla loro validità associati ad interventi di tipo organizzativo con il coinvolgimento dei lavoratori.

6) *Ergonomia organizzativa:*

- non ci sono prove sufficientemente coerenti sul fatto che interventi ergonomici di tipo organizzativo riescano a prevenire il mal di schiena, sebbene tali interventi potrebbero, in linea di principio, aumentare l'efficacia di interventi ergonomici di tipo tecnico.

7) *Interventi multidimensionali:*

- l'entità dell'effetto seppur positivo potrebbe essere modesto.

8) *Cambio/modifica del posto di lavoro al ritorno dopo la malattia:*

- le condizioni di lavoro dovrebbero essere confortevoli quando si è in salute e migliorate quando si è malati,
- per facilitare il ritorno al lavoro in tempi più brevi di coloro che si assentano per mal di schiena, si può raccomandare una temporanea modifica delle mansioni lavorative (ciò potrebbe includere adattamenti ergonomici del posto di lavoro).

6. SORVEGLIANZA SANITARIA

6.1 Note generali

6.1.1 Riferimenti normativi

L'art. 168, comma 2, lettera d), del D.Lgs. 81/2008 prevede che il datore di lavoro sottoponga a sorveglianza sanitaria gli addetti ad attività di movimentazione manuale di carichi.

Tale sorveglianza sanitaria, svolta secondo le previsioni dell'art. 41 del medesimo decreto, viene effettuata dal medico competente e comprende:

- accertamenti preventivi per valutare l'eventuale presenza di controindicazioni alla mansione specifica,
- accertamenti periodici per controllare lo stato di salute del lavoratore.

Questi accertamenti comportano l'espressione di giudizi di idoneità e comprendono esami clinici ed indagini diagnostiche mirate allo specifico rischio (nel caso, le lesioni del rachide).

L'art. 39, comma 5, chiarisce che "il medico competente può avvalersi, per accertamenti diagnostici, della collaborazione di medici specialisti scelti in accordo con il datore di lavoro, che ne sopporta gli oneri".

Avverso il giudizio del medico competente, il datore di lavoro e/o il lavoratore, possono presentare ricorso allo SPISAL competente entro 30 giorni dalla data di comunicazione del giudizio stesso, ai sensi dell'art. 41, comma 9.

6.1.2 Finalità della sorveglianza sanitaria

Le finalità generali della sorveglianza sanitaria sono di tipo eminentemente preventivo e destinate a verificare, prima dell'avvio al lavoro e poi nel tempo, l'adeguatezza del rapporto tra specifica condizione di salute e specifica condizione di lavoro dei lavoratori singoli e, in seconda istanza, collettivamente considerati.

La sorveglianza sanitaria a livello individuale ha lo scopo di valutare:

- *i soggetti portatori di condizioni di ipersuscettibilità,*
- *i soggetti con patologie allo stato iniziale ed ancora reversibile,*
- *i soggetti con affezioni conclamate al fine di adottare immediate misure di protezione,*
- *i compiti più adeguati al lavoratore, attraverso la formulazione del giudizio di idoneità al lavoro,*
- *gli elementi necessari per i provvedimenti medico-legali (obblighi di referto e denuncia agli organi competenti e certificazione di malattia professionale per l'ente assicuratore).*

La sorveglianza sanitaria effettuata su un gruppo di lavoratori ha lo scopo di valutare:

- *la prevalenza e l'incidenza dei casi di patologie correlate al lavoro,*
- *l'emersione di nuovi casi, in relazione alla adeguatezza delle misure preventive adottate,*

- *l'accuratezza della compilazione del documento di valutazione dei rischi fatta dal datore di lavoro attraverso l'analisi critica dei dati anonimi e collettivi in corso di riunione periodica,*
- *le postazioni di lavoro particolarmente a rischio in relazione alla gravità o frequenza delle patologie riscontrate.*

6.2. Attivazione della sorveglianza sanitaria e periodicità degli accertamenti

La sorveglianza sanitaria viene attivata in base alla *valutazione del rischio* che deve tener conto del dato epidemiologico quale, ad esempio, la segnalazione di disturbi o patologie del rachide.

Qualunque sia il metodo di valutazione adottato, la sorveglianza è comunque attivata per tutti i soggetti esposti a condizioni di movimentazione manuale di carichi in cui l'indice di rischio sia risultato ≥ 1 secondo il metodo NIOSH, > 1.5 per il MAPO, ≥ 10 per il SUVA, dalla classe 2 in su per il metodo OWAS.

Per i valori inferiori (area a rischio lieve o dubbio) è comunque consigliabile effettuare un accertamento preventivo da parte del medico competente, almeno al fine di valutare le iniziali condizioni di salute del lavoratore, e le eventuali condizioni di ipersusceptibilità.

Quindi la periodicità andrà stabilita dal medico competente in funzione della valutazione del rischio e delle conoscenze relative allo stato di salute individuale e collettivo della popolazione seguita; il medico competente può, inoltre, adottare periodicità differenziate per i singoli soggetti.

A titolo d'esempio si riportano di seguito le indicazioni, già contenute nelle Linee Guida della Conferenza delle Regioni e della SIMLII che fanno riferimento alla valutazione calcolata con metodo NIOSH, da noi modificate a seguito dell'adozione dello standard europeo UNI-EN 1005-2 e tenendo in considerazione le fasce di età più vulnerabili (minorenni e ultracinquantenni).

In linea di massima la periodicità adeguata a monitorare soggetti di età compresa tra 18 e 50 anni, con indice di rischio ≥ 1 , è la seguente:

- biennale per indice di rischio fino a 2,
- annuale per indice di rischio maggiore di 2.

Qualora l'indice di rischio risulti maggiore di 3 è prioritario un intervento di riprogettazione della postazione di lavoro.

Negli ultracinquantenni con indice di rischio ≥ 1 , per i quali si è definito come massa di riferimento il peso di 15 Kg, la periodicità dei controlli dovrebbe essere almeno annuale.

Per i soggetti più giovani si rimanda alla normativa in vigore per i lavoratori minorenni (L.977/67 e successive modifiche) che prevede che possano movimentare carichi per un tempo pari a metà dell'orario di lavoro (al massimo 4 ore al giorno complessive compresi i trasferimenti senza carico), fermo restando che la valutazione del rischio venga effettuata a partire da una massa di riferimento di 15 Kg, come indicato dal suddetto standard europeo.

Si rimanda all'allegato 4 per un esempio della scheda valutazione clinica dell'apparato locomotore come proposta dall'EPM.

Contenuti della sorveglianza sanitaria per valori di R compresi tra 0,86 e 0,99:

- visita medica preventiva, valutazione mediante questionario anamnestico (allegato 4 anamnesi) e valutazione clinico-funzionale del rachide (allegato 4 esame obiettivo),
- compilazione del questionario anamnestico con periodicità biennale,
- eventuale visita medica successiva (secondo giudizio del medico competente),
- visita su richiesta motivata del lavoratore.

Contenuti della sorveglianza sanitaria a partire da valori $R \geq 1$:

- visita medica preventiva, valutazione mediante questionario anamnestico (allegato 4) e valutazione clinico-funzionale del rachide (allegato 4),
- visita medica periodica annuale/biennale, comprensiva di questionario anamnestico e valutazione clinico-funzionale del rachide (in base all'età del lavoratore oltre che all'indice di rischio),
- visita medica su richiesta motivata del lavoratore.

Attivazione della sorveglianza sanitaria in presenza di casi di patologie del rachide

Nel caso di patologie del rachide si consiglia sempre l'approfondimento anamnestico e diagnostico al fine di valutare con certezza se si tratta di un caso da 'ipersuscettibilità' o di un caso 'sentinella' da cui partire per attivare la sorveglianza sanitaria mirata per tutto il gruppo dei lavoratori e per iniziare una più completa valutazione del rischio.

PROPOSTA DI PERIODICITÀ DELLA SORVEGLIANZA SANITARIA IN LAVORATORI ADDETTI A MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI VALUTAZIONE NIOSH		
INDICE DI SOLLEVAMENTO	ETÀ 18-50	ETÀ > 50
$\leq 0,85$	non prevista	non prevista
$> 0,85 < 1$	questionario anamnestico ogni 2 anni	questionario anamnestico ogni 2 anni
$\geq 1 \leq 2$	2 anni o a giudizio del medico competente	1 anno o a giudizio del medico competente
> 2	1 anno o a giudizio del medico competente	1 anno o a giudizio del medico competente

6.3 Organizzazione della sorveglianza sanitaria

È opportuno che la sorveglianza sanitaria per gli addetti alla MMC sia organizzata per livelli di approfondimento clinico.

- Il primo livello, generale, è volto ad individuare i soggetti che presentano condizioni di ipersuscettibilità, già affetti da patologie malformative e/o degenerative (vedi tabelle di seguito riportate) e i casi con “positività anamnestica” attraverso la somministrazione di un questionario standardizzato ed eventuale esame clinico funzionale del rachide (allegato 4).
- Il secondo livello consiste nell’approfondimento, con esami strumentali e consulenze specialistiche, dei casi con “positività anamnestica”, che possono diventare ‘casi definiti’.

I livello: anamnestico-clinico

Anamnesi: data la multifattorialità di disturbi e patologie, si consiglia di utilizzare schemi standardizzati (allegato 4) per valutare:

- anamnesi familiare, in particolare familiarità per patologie dell’apparato locomotore;
- anamnesi fisiologica, sport od attività fisica praticata (in passato ed attuale), esito della visita di leva, hobby, gravidanze, abitudine al fumo;
- anamnesi lavorativa (attuale e pregressa), servizio militare o attività di volontariato, eventuale seconda attività lavorativa;
- anamnesi patologica (recente e remota per patologie dell’apparato locomotore, ma anche dell’apparato cardiovascolare e respiratorio e altri apparati che si devono tenere in considerazione ai fini dell’idoneità).

Raccolta dei sintomi

I criteri per la definizione della soglia di “positività anamnestica” sono riportati in una tabellina del questionario suddetto (allegato 4)

Se l’anamnesi non è suggestiva di patologia del rachide il medico competente può decidere di terminare a questo punto gli accertamenti.

Se la sintomatologia è suggestiva, e se i disturbi sono frequenti e persistenti è consigliato l’approfondimento.

Esame obiettivo clinico-funzionale del rachide: oltre all’esame obiettivo generale si valuterà il quadro specifico del rachide, come indicato nell’allegato 4.

II livello: caso definito (strumentale)

Gli esami strumentali: la diagnosi di patologia del rachide sospettata all’esame clinico deve essere confermata con adeguati esami strumentali (RX, TAC, RMN).

Gli esami di laboratorio: possono essere utili nelle diagnosi differenziali, per la valutazione dei fattori predisponenti non professionali, quali test per le collagenopatie, dismetabolismi, malattie reumatiche o altro.

Le consulenze specialistiche: ci si può avvalere della consulenza ortopedica, fisiatrica e reumatologica, secondo il tipo di patologia, sia per la valutazione dei problemi funzionali che per la formulazione finale del giudizio di idoneità.

6.4 Il giudizio di idoneità

Gli accertamenti preventivi e periodici hanno lo scopo di verificare la compatibilità tra condizioni individuali di salute e specifica condizione lavorativa e si concludono con un giudizio di idoneità alla mansione specifica espresso dal medico competente che in questo contesto dovrà valutare soprattutto le caratteristiche biomeccaniche dei lavoratori in relazione al compito lavorativo richiesto.

La maggior parte degli standard di riferimento per la valutazione del rischio è però adeguata per la tutela della popolazione adulta sana. Considerato inoltre che allo stato attuale non esistono sufficienti evidenze scientifiche che supportino l'espressione del giudizio d'idoneità e che i singoli individui spesso costituiscono casi particolari, il medico del lavoro dovrà avvalersi soprattutto della propria competenza e dell'eventuale collaborazione/consulenza di altri specialisti (ortopedici, fisiatri, ecc.) e delle figure deputate alla prevenzione presenti in Azienda (datore di lavoro, RSPP, RLS), per quanto riguarda la gestione e il reinserimento dei lavoratori con patologie.

A seguito della sorveglianza sanitaria possono essere evidenziate tre categorie di soggetti "patologici".

1. **Casi di patologie del rachide anamnestiche** per i quali è raccomandabile adottare un follow up personalizzato e consigliare misure tecniche, organizzative e procedurali per ridurre il rischio espositivo.
2. **Casi con patologie del rachide conclamate acute (recenti infortuni, malattie infiammatorie) o croniche (malformative o degenerative)** per i quali si dovrà prevedere l'allontanamento temporaneo o permanente, parziale o totale dai compiti lavorativi a rischio e sorveglianza sanitaria nel tempo.
3. **Casi con altre patologie sistemiche o di altri apparati**, per i quali è pure richiesto un atteggiamento di prudenza nella movimentazione manuale di carichi.

Per quanto riguarda i casi con positività anamnestica di *patologie* del rachide verrà espresso un giudizio di IDONEITÀ o di IDONEITÀ PARZIALE (temporanea o permanente) ad attività con indice di rischio a 0,99 (area verde e area gialla), o verranno raccomandati tempi di esposizione ridotti, o particolari ausili, in base alla gravità; inoltre i lavoratori saranno soggetti a controlli periodici secondo il giudizio del medico competente.

In presenza di manifestazioni cliniche di *patologie* del rachide sia acute che croniche, malformative o degenerative, con diagnosi conclamate verrà espresso un giudizio di NON IDONEITÀ o di IDONEITÀ PARZIALE (temporanea o permanente) ad attività con indice di rischio $\leq 0,85$ per le patologie più importanti, e comunque non superiore o uguale a 1 per le patologie più modeste.

Tale atteggiamento prudenziale dovrà essere mantenuto anche di fronte ad *altre patologie* sistemiche o distrettuali che controindicano la MMC: malattie dell'apparato cardiovascolare, dell'apparato respiratorio, del metabolismo (obesità, diabete in mediocre controllo metabolico), malattie autoimmuni in terapia (collagenopatie), malattie neoplastiche in trattamento chemioterapico, malattie infettive in terapia (epatiti, AIDS), ernie inguinali e addominali, patologie osteoarticolari degli arti, malattie del sistema nervoso centrale (paresi, sindromi extrapiramidali, malattie degenerative) e del sistema nervoso periferico (lesioni del plesso brachiale) ed altre da valutare nei singoli casi.

Nella tabella seguente si riporta un elenco non esaustivo di patologie del rachide suddivise in base alla gravità, già semplificate e presentate nelle Linee Guida SIMLII.

A- PATOLOGIE GRAVI A CARICO DEL RACHIDE DORSO LOMBARE	<ul style="list-style-type: none"> • Ernia discale in atto con compromissione radicolare • Stenosi del canale con compromissione radicolare • Spondilolistesi di 2° grado (scivolamento >25%) • Scoliosi importanti (almeno 30° Cobb con torsione di 2) • Morbo di Scheuermann con dorso curvo strutturato di circa 40° in presenza di discopatia nel tratto lombare • Instabilità vertebrale grave (presenza in alcune patologie quali la spondilolistesi, Klippel-Feil, discopatia, fratture che comportano uno scivolamento vertebrale del 25%) • Lesioni della struttura ossea e articolare di natura distruttiva o neoformativa (osteoporosi grave, angioma vertebrale, ecc.)
B - PATOLOGIE DI MEDIA GRAVITÀ A CARICO DEL RACHIDE DORSO LOMBARE	<ul style="list-style-type: none"> • Scoliosi significative (es. 20° Cobb con torsione 2 di 30° Cobb con torsione 1+) • Sindrome di Baastrup • Morbo di Scheuerman (presenza di dorso curvo strutturato) • Spondilolistesi di 1° grado. • Spondilolisi • Emisacralizzazione con pseudo articolazione • Discopatia lombare grave • Inversione lordosi lombare in presenza di discopatia • Instabilità vertebrale lievi (10/15% in presenza di alcune patologie)
C - PATOLOGIE DI MODERATA GRAVITÀ DEL RACHIDE DORSO-LOMBARE (ALTERAZIONI DI CARATTERE FUNZIONALE)	<ul style="list-style-type: none"> • Spondiloartropatie dorsali o lombari con deficit funzionale (es. 3° grado classificazione EPM) • Spondiloartropatie dorsali o lombari di media entità (es. 2° grado classificazione EPM), accompagnate da alterazioni morfologiche o degenerative (non già altrimenti considerate) del rachide. • Lombalgie acute recidivanti

6.5 Reinserimento lavorativo dei soggetti patologici

Per i soggetti che presentano una delle patologie soprarichiamate andranno considerate attività lavorative che ne impediscano l'aggravamento.

Il medico competente dovrà avvalersi della propria competenza e della eventuale collaborazione di altri specialisti (ortopedici, fisiatri, ecc.) oltre che dei soggetti deputati alla prevenzione presenti in azienda, per quanto riguarda la gestione e il reinserimento dei lavoratori con idoneità parziale.

È consigliabile predisporre una mappatura dei luoghi di lavoro contrassegnata con gli indici di rischio ricavati dalla valutazione della MMC, individuando quali e quante postazioni risultino con i valori più bassi e/o redigere un elenco di mansioni con indici accettabili. Sarà utile inoltre coinvolgere il lavoratore stesso nella scelta/condivisione del cambio di mansione. Tale mappatura potrà essere utilizzata anche per la valutazione di compatibilità delle diverse mansioni con lo stato di gravidanza delle lavoratrici.

L'adozione di costanti di peso (15-10-5 kg secondo la UNI EN 1005-2) in grado di tutelare il 99% della popolazione, sia lavorativa che generale, compresi giovani ed anziani, assicura un corretto inserimento dei soggetti con patologie medio-lievi per indici di rischio <1, fermo restando che il sollevamento dei carichi avvenga in condizioni ottimali, cioè nelle aree comprese tra l'altezza delle ginocchia e l'altezza delle spalle.

Il soggetto reinserito, nei primi tempi, sarà sottoposto a un monitoraggio più frequente da parte del medico competente ed eventualmente coadiuvato nelle operazioni più gravose da altri colleghi di lavoro e dai responsabili del reparto.

Un analogo processo valutativo dovrà essere effettuato per l'inserimento di soggetti disabili (L.68/99) con limitazioni o esclusioni nella movimentazione manuale dei carichi. L'informazione e la formazione di questi lavoratori assumono comprensibilmente un ruolo prioritario.

6.6 Considerazioni di natura medico legale

La denuncia di malattia professionale (ex art. 139 DPR 1124/65 e art. 10 comma 4 D.Lgs. 38/2000 e D.M. 14 gennaio 2008) e il referto (art. 365 C.P. e art. 334 C.P.P.) sono obbligatori in presenza di malattia oggettivamente documentata e quando ne sia ragionevolmente dimostrata la relazione causale con l'attività lavorativa svolta sulla base della valutazione dei rischi.

In questi casi al lavoratore va consegnato il primo certificato di malattia professionale (ex art. 53 DPR 1124/65).

La sola presenza dei sintomi non è sufficiente per procedere alla compilazione del primo certificato di malattia professionale e agli altri adempimenti medico-legali. È necessario almeno il supporto di un esame strumentale (radiografia, TAC, RMN) che indichi la presenza di una lesione.

L'individuazione di un nesso causale fra attività lavorative e patologia (che sta alla base dell'individuazione dell'esistenza di una tecnopatia) può risultare difficoltosa soprattutto nel caso di affezioni ampiamente diffuse anche tra la popolazione generale, indipendentemente da fattori lavorativi. La valutazione del nesso causale potrà desumersi quindi da una puntuale valutazione del rischio e dai dati epidemiologici raccolti sul campo o presenti in letteratura.

Un'interessante trattazione degli aspetti medico-legali può essere ritrovata nelle circolari INAIL n. 81/2000 e n. 25/2004 nelle quali vengono riportate le modalità di trattazione delle pratiche relative alle malattie del rachide da sovraccarico biomeccanico. In particolare vengono prese in considerazione le seguenti condizioni di rischio:

- vibrazioni trasmesse al corpo intero soprattutto nelle attività di *guida dei mezzi di trasporto e delle macchine semoventi, industriali e agricole*;
- movimentazione manuale dei carichi soprattutto per i lavori di *facchinaggio (porti, aeroporti, traslochi, spedizione merci, ecc.)*, lavori di *magazzinaggio (supermercati, ecc.)*, lavori del *personale ausiliario e infermieristico* dove è richiesta la movimentazione assistita dei pazienti, lavori di *manovale edile* quando la movimentazione manuale di carichi costituisce l'attività prevalente.

Ai fini dell'eventuale riconoscimento della natura professionale della malattia questa è ritenuta compatibile per:

- *vibrazioni al corpo intero*: almeno 5 anni con valori di esposizione giornaliera che si avvicinino al valore limite definito dalla D.Lgs. 81/2008 (1 m/s²);
- *movimentazione manuale di carichi*: 5 anni con IR > 3 (NIOSH) e IR > 5 MAPO; IR 1,25 – 3 (NIOSH) e IR 1,5 – 5 MAPO solo in caso di periodi di esposizione particolarmente prolungati.

ALLEGATO 1

Fattori di rischio lavorativo

Si possono distinguere pericoli legati all'ambiente di lavoro e correlati a variabili in grado di interagire con le caratteristiche antropometriche individuali, quali:

- spazio libero insufficiente per i movimenti del corpo e dell'oggetto,
- pavimentazione irregolare e/o scivolosa,
- pavimento con dislivelli,
- pavimento o punto di appoggio instabili.

Queste variabili possono essere ricondotte al capitolo relativo alle aree di lavoro ed alle vie di circolazione.

Altri pericoli, correlati all'utilizzo di attrezzature di lavoro od al layout non ergonomici o non sicuri, possono essere:

- manipolazione di oggetti troppo ingombranti o difficili da afferrare,
- manipolazione di oggetti con contenuto in grado di spostarsi,
- manipolazione di oggetti collocati in posizione disagiata per maneggiarli,
- manipolazione di oggetti di conformazione esterna e consistenza pericolosa in caso di urto,
- mancanza di supporti adeguati in caso di sforzi muscolari compiuti in particolari posizioni.

Questi sono dipendenti dai limiti biomeccanico del corpo umano e possono essere legati allo schema motorio acquisito o non acquisito per carente formazione ed addestramento.

Ci sono poi dei pericoli non correlati all'operazione di MMC che si sta eseguendo, ma dipendenti dall'ambiente ove si sta lavorando o dall'impiego di particolari attrezzature:

- progettazione aero-illuminante e volumetrica,
- ambiente esterno e sbalzi di temperatura e umidità,
- microclima sfavorevole per temperatura e umidità in ambienti confinati,
- circolazione dell'aria in ambienti confinati,
- trasmissione di vibrazioni a partenza dal sedile,
- trasmissione a partenza dal piano di calpestio,
- scuotimenti provenienti da attrezzature impugnate.

Dal punto di vista organizzativo, si devono considerare come fonti di rischio anche elementi di processo e logistica, quali:

- caratteristiche dei flussi,
- disponibilità di mezzi meccanici e loro caratteristiche,
- conformazione e layout di segnali, comandi e indicatori,
- varie interazioni nel processo di lavoro,
- progettazione non bilanciata nei compiti assegnati (situazioni di sovraccarico e sottocarico),
- poche o assenti variazioni di compiti,
- inadeguata cadenza dei turni,
- eccessiva parcellizzazione del compito,

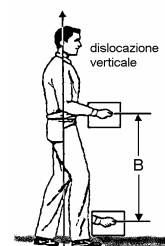
- sistema carente o assente di feed-back informativo,
- carenza nelle acquisizioni di formazione e addestramento,
- carenza nelle acquisizioni di ambientamento ed allertamento,
- inidoneità temporanea o permanente,
- carico di lavoro inadeguato,
- carico di lavoro adeguato, ma costringente nei tempi o nei contenuti,
- carenza degli strumenti adeguati di lavoro,
- organizzazione dell'attività non adatta ad evitare sforzi eccessivi e non strettamente necessari sia a carico di muscoli, articolazioni e legamenti, sia a carico degli apparati respiratorio e cardiocircolatorio.

ALLEGATO 2

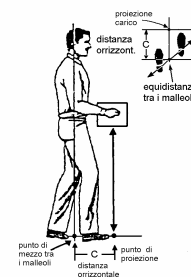
Legenda per la scelta dei singoli fattori del metodo NIOSH

FA fattore altezza = L'altezza da terra delle mani (A) all'inizio del sollevamento è misurata verticalmente dal piano di appoggio dei piedi al punto di mezzo tra la presa delle mani.

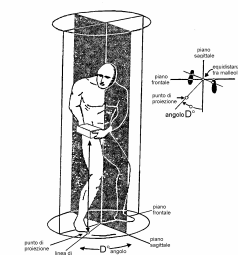
FB fattore dislocazione verticale = La dislocazione verticale di spostamento (B) è data dallo spostamento verticale delle mani durante il sollevamento. Tale dislocazione può essere misurata come differenza del valore di altezza delle mani fra la destinazione e l'inizio del sollevamento.



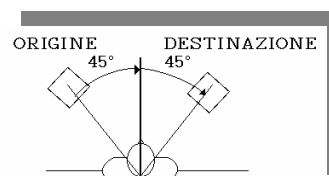
FC fattore distanza orizzontale = La distanza orizzontale (C) è misurata dalla linea congiungente i malleoli interni delle caviglie al punto di mezzo tra la presa delle mani (proiettata sul terreno).



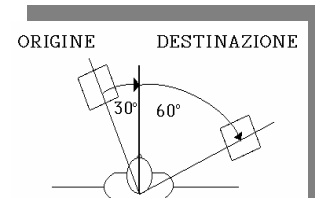
FD fattore dislocazione angolare = L'angolo di asimmetria (D) è l'angolo fra la linea di asimmetria e la linea sagittale.



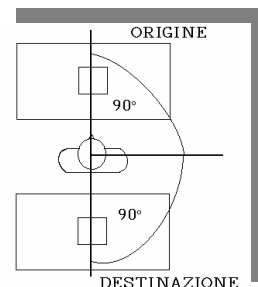
- Se l'operatore è in posizione obbligata e sposta il carico da un punto all'altro per un totale di 90° si sceglie l'angolo di mezzo ossia i 45°.



- Se l'operatore è in posizione obbligata e sposta il carico da un punto all'altro per un totale di 90° con angolo all'origine di 30° rispetto al piano sagittale e l'angolo di destinazione di 60° , si sceglie l'angolo maggiore ossia i 60° .



- Se l'operatore è in posizione con libertà di movimento e sposta il carico da un punto all'altro si sceglie l'angolo di mezzo.



FE fattore presa = Per il giudizio sulla presa vanno considerate le seguenti avvertenze:

- la forma ottimale di una maniglia esterna prevede 2-4 cm di diametro, 11,5 di lunghezza, 5 cm di apertura, forma cilindrica o ellittica, superficie morbida non scivolosa;
- le misure ottimali delle scatole sono di 48 cm di lunghezza, 36 cm di larghezza, 12 cm di altezza.

FF fattore frequenza = Il fattore frequenza è determinato sulla base del numero di sollevamenti per minuto e della durata del tempo in cui si svolgono i compiti di sollevamento. La frequenza di sollevamento è calcolabile come il n. medio di sollevamenti per minuto svolti in un periodo rappresentativo di 15 minuti.

- Va scelta per compiti di sollevamento della durata di 1 ora (o meno) seguiti da periodi di recupero (lavoro leggero) che siano in rapporto di almeno 1,2 con il precedente lavoro di sollevamento.
Ad esempio dopo un compito di sollevamento di 45 minuti, per considerare lo stesso come di breve durata, vi è necessità di un periodo di recupero di 54 minuti. Per sollevamenti occasionali (frequenza inferiore a 1 v. ogni 10 minuti) utilizzare sempre la breve durata (in tal caso $FF = 1$).
- Va scelta per compiti di sollevamento di durata compresa tra 1 e 2 ore seguiti da un periodo di recupero in rapporto di almeno 0,3 col precedente periodo di lavoro.
Ad esempio dopo un compito di sollevamento di 90 minuti per considerare lo stesso di media durata, vi è bisogno di un periodo di recupero di almeno 30 minuti.
Se tale rapporto lavoro/recupero non è soddisfatto utilizzare il criterio di lunga durata.
- Va scelta per compiti di sollevamento che durano tra 2 ed 8 ore con le normali pause lavorative. Non possono essere forniti dati relativi a periodi di lavoro superiori ad 8 ore.

ALLEGATO 3

ESEMPIO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO NELLE ATTIVITÀ DI UN REPARTO OSPEDALIERO

Bruno Lonardi* – Pasquale Cirillo** – Patrizia Aldegheri**

* Azienda Ospedaliera Verona

** Azienda ULSS 20 Verona

VALUTAZIONE INDICE MAPO

ELEMENTO	simbolo	valore
numero operatori addetti movimentazione	A	8
numero pazienti non collaboranti	B	4
numero pazienti parzialmente collaboranti	C	1
numero totale carrozzine o comode	D	1
numero totale camere di degenza	E	1
numero totale bagni igiene pazienti	F	1
numero totale servizi igienici (WC)	G	1
TOTALE punteggio negativo carrozzine / comode	Tcar	1
TOTALE punteggio negativo camere di degenza	Tcam	1
TOTALE punteggio negativo bagni igiene pazienti	Tbag	1
TOTALE punteggio negativo servizi wc	Twc	1
RAPPORTO carrozzine-comode/paz.non autosufficienti	Rcar	20%
MEDIA punteggio negativo carrozzine / comode	Mcar	1,00
MEDIA punteggio negativo camere di degenza	Mcam	1,00
MEDIA punteggio negativo bagni igiene pazienti	Mbag	1,00
MEDIA punteggio negativo servizi wc	Mwc	1,00
AMBIENTE: FATTORE CAMERE DI DEGENZA	fcam	1,00
AMBIENTE: FATTORE BAGNI IGIENE	fbag	1,00
AMBIENTE: FATTORE SERVIZI WC	fwc	1,00
AMBIENTE: punteggio totale	Tamb	3,00
RAPPORTO PZ. NON COLLABORANTI / OPERATORI	pNC / OP	0,50
RAPPORTO PZ. PARZIALMENTE COLLABORANTI / OPERATORI	pPC / OP	0,13
FATTORE SOLLEVATORI	f SOL	0,5
FATTORE AUSILI MINORI	f AUS	1
FATTORE CARROZZINE / COMODE	f CAR	1
FATTORE AMBIENTE	f AMB	0,75
FATTORE FORMAZIONE	f FOR	2
INDICE DI RISCHIO DA MOVIMENTAZIONE	I. R.	0,6

COMPITO	DESCRIZIONE DEL COMPITO	Carico	Postura	Esecuzione	Tempo	Punteggio	Classe di rischio
Somministrazione terapia secondo prescrizione	consiste: (1) nella preparazione delle fleboclisi, (2) nella loro dislocazione all'interno del cestino, (3) nel raccordo dei deflussori agli accessi vascolari, (4) nella somministrazione della terapia endovenosa					4	1
	movimentazione carichi: 1 Kg per fleboclisi (4 fleboclisi per paziente)	1					
	postura: eretta durante fase (1), con braccia allungate durante fase (2), eretta con busto lievemente piegato in avanti durante fase (4)		2				
	esecuzione: limitata libertà di movimento (presenza di ingombri)			1			
	tempo: 5 minuti per fleboclis; tempo complessivo medio per paziente: 30 minuti				1		
Cambio rampe e deflussori	consiste nel sostituire i dispositivi relativi alla terapia infusionale					6	1
	movimentazione carichi: nessuna	0					
	postura: eretta con il busto leggermente piegato in avanti		2				
	esecuzione: limitata libertà di movimento (presenza di ingombri)			1			
	tempo: 5-15 minuti				2		
Misurazione pressione venosa centrale	consiste nel collegare il c.v.c. con il set per la misurazione della pressione venosa centrale					6	1
	movimentazione carichi: nessuna	0					
	postura: eretta con il busto piegato in avanti		2				
	esecuzione: limitata libertà di movimento (presenza di ingombri)			1			
	tempo: 5 minuti				2		
Igiene pazienti	consiste nel praticare l'igiene del paziente. Letti regolabili in altezza. Ogni operatore si occupa di 2-3 pz; durata: 20-40 minuti per paziente. Prevede:					-	
	esecuzione: limitata libertà di movimento (presenza di ingombri)			1			
	tempo: 5-10 minuti				2		
Clisterismo	consiste nel fare l'enterocisma al pz. Prevede (1) la rotazione laterale del pz (con "tenuta" del carico) per consentire il posizionamento della padella, (2) il rovesciamento dorsale e la ripetizione dell'operazione per la rimozione della padella. Non viene eseguito tutti i giorni e a tutti i pazienti					52	4
	movimentazione carichi: rotazioni laterali e rovesciamenti dorsali del pz	7					
	postura: posizione inclinata in avanti del busto		4				
	esecuzione: limitata libertà di movimento (presenza di ingombri) e instabilità del pz			2			
	tempo: 15 minuti				4		

Pulizia del dorso del paziente (1° operatore)	consiste nella effettuazione della pulizia delle regioni posteriori del pz. Viene eseguita da due operatori contrapposti. Prevede (1) rotazione laterale del pz, (2) traslazione del pz verso il corpo dell'operatore con "tenuta" della posizione laterale del pz per consentire le attività di pulizia, (3) rovesciamento dorsale e ripetizione delle operazioni sul lato opposto					52	4
	movimentazione carichi: traslazioni, rotazioni laterali e rovesciamenti dorsali del pz	7					
	postura: posizione inclinata in avanti del busto (fasi 1 e 2) posizione eretta del busto durante il mantenimento della posizione del pz		4				
	esecuzione: limitata libertà di movimento (presenza di ingombri) e instabilità del pz			2			
	tempo: 10 minuti per lato (20 minuti complessivi)				4		
Pulizia del dorso del paziente: detersione (2° operatore)	consiste nell'effettuare le operazioni di spugnatura e asciugatura del dorso del pz eseguite dal secondo operatore					6	1
	movimentazione carichi: nessuna	0					
	postura: posizione inclinata del corpo verso il letto e lieve iperestensione degli arti		2				
	esecuzione: limitata libertà di movimento (presenza di ingombri)			1			
	tempo: 10 minuti				2		
Rifacimento del letto occupato dal pz	consiste nell'effettuare le operazioni di rifacimento del letto con la presenza del pz. In particolare il rimbocco delle lenzuola					24	2
	movimentazione carichi: sollevamenti parziali di parti del corpo del pz e del materasso	7					
	postura: posizione inclinata in avanti del corpo		4				
	esecuzione: limitata libertà di movimento			1			
Assistenza esecuzione visita medica, indagini strumentali (ecografie, rx torace), visite specialistiche	consiste nell'aiutare il medico o tecnico a posizionare il paziente in modo da poterne valutare le condizioni cliniche ed eventualmente intervenire ai fini terapeutici/diagnostici. Il compito viene svolto da parte di due operatori					124	4
	movimentazione carichi: rotazioni laterali, rovesciamenti dorsali e sollevamenti parziali del pz per metterlo in posizione semiseduta	25					
	postura: posizione del corpo inclinata in avanti con iperestensione delle braccia per mantenere il pz nella posizione desiderata		4				
	esecuzione: libertà di movimento notevolmente limitata, instabilità del pz			2			
	tempo: 10-20 minuti				4		
Trasferimento pz letto/ barella letto/lettino radiologico letto/lettino operatorio ecc.	consiste nell'effettuare i trasferimenti del paziente dal letto ad un altro supporto (barella, lettino radiologico, lettino operatorio, ecc...) Viene utilizzata la tavola ad alto scorrimento "rollerslide" e vengono impiegati almeno 4 operatori					62	4
	movimentazione carichi: trasferimenti laterali del pz	25					
	postura: inclinazione in avanti del busto carico lontano dal corpo		4				
	esecuzione: libertà di movimento notevolmente limitata, instabilità del pz			2			
	tempo: 10 minuti				2		

ALLEGATO 4

VALUTAZIONE CLINICA APPARATO LOCOMOTORE		DATA VISITA
COGNOME E NOME _____		
DATA DI NASCITA	ETA'	SESSO (1M 2F)
_____ <small>DATANA</small>	_____ <small>(in anni compiuti)</small>	_____ I _ I
AZIENDA	REPARTO	
_____ I _ I	_____	
MANSIONE	ANZIANITA' DI REPARTO	
_____ I _ I	_____	I _ I
ANZIANITA' TOTALE DI AZIENDA	TRASFERIMENTO in questo reparto I _ I NO (0) SI (1) per problemi al rachide	
_____ I _ I		
MANSIONI PRECEDENTI A RISCHIO (ALMENO 4 ANNI CIASCUNA) :		
Se SI :	SEDUTO FISSO	GUIDA AUTOMEZZI
	NO	IN PIEDI FISSO
		SOLL./SPOSTAMENTO PESI
SPORT:	NO	SI : quale _____
CONCLUSIONI DIAGNOSTICHE RACHIDE		
Firma del Medico _____		
MALATTIA PROFESSIONALE		
(0) NO		I _ I DENUNCIA
(1) SEGNALAZIONE ALL'ORGANO DI VIGILANZA. Data: _____		
(2) DENUNCIA INAIL . Data: _____		
GIUDIZIO DI IDONEITA' SPECIFICA ALLA MOVIMENTAZIONE MANUALE CARICHI		I _ I IDRACHI
0 IDONEO		
1 IDONEO CONDIZIONATO PERMANENTEMENTE		
2 IDONEO CONDIZIONATO TEMPORANEAMENTE		
VALORI DEGLI INDICI DI SOLLEVAMENTO (I.S.) NELLA MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARICHI / PAZIENTI		
I.S. _____ NIOSH _____ MAPO _____		
RISULTATO DEGLI ACCERTAMENTI SANITARI		
RX : Tratto _____ Data _____ Referto _____		
TAC: Data _____ Referto _____		
RMN: Data _____ Referto _____		

ANAMNESI RACHIDE: PATOLOGICA REMOTA E LOMBALGIE ACUTE			
<ul style="list-style-type: none"> PREGRESSA DIAGNOSI DI SCOLIOSI NO SI: Se SI trattata con : CORSETTO GINNASTICA CORRETTIVA ERNIA DISCALE: NO DIAGNOSI CERTA PREGRESSO INTERVENTO RIDUTTIVO (Data _____) 			
<ul style="list-style-type: none"> LOMBALGIE Per lombalgia acuta si intende: episodio di dolore intenso in sede lombosacrale che non consente i movimenti di flessione, inclinazione e rotazione ("colpo della strega"), il cui esordio può essere acuto o subdolo e durato almeno 2 giorni (o uno con terapia farmacologica). <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> n° episodi acuti Totali __ __ anno del 1° episodio __ __ __ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> n° episodi acuti nell'ultimo anno __ __ n° episodi nell'attuale settore __ __ </div> 			
ANAMNESI PATOLOGICA PROSSIMA (ultimi 12 mesi)			
<ul style="list-style-type: none"> RACHIDE CERVICALE 			
FASTIDIO, SENSO DI PESO STANCHEZZA-RIGIDITA': <u>continuo</u> : pressoché tutti i giorni <u>a episodi</u> (cioè solo in alcuni periodi dell'anno) * quanti episodi negli ultimi 12 mesi n° _____ * quanti giorni è durato ogni episodio n° _____		DOLORE <u>continuo</u> : pressoché tutti i giorni <u>a episodi</u> (cioè solo in alcuni periodi dell'anno) * quanti episodi negli ultimi 12 mesi n° _____ * quanti giorni è durato ogni episodio n° _____	
<ul style="list-style-type: none"> Presenza di parestesie o dolore irradiato agli arti superiori NO DX SX Da quanti anni sono presenti i disturbi al rachide cervicale ? n° _____ 		CERVICA __	
Uso regolare di farmaci o altre cure per i disturbi al tratto SI NO			
<ul style="list-style-type: none"> RACHIDE DORSALE 			
FASTIDIO, SENSO DI PESO STANCHEZZA-RIGIDITA': <u>continuo</u> : pressoché tutti i giorni <u>a episodi</u> (cioè solo in alcuni periodi dell'anno) * quanti episodi negli ultimi 12 mesi n° _____ * quanti giorni è durato ogni episodio n° _____		DOLORE <u>continuo</u> : pressoché tutti i giorni <u>a episodi</u> (cioè solo in alcuni periodi dell'anno) * quanti episodi negli ultimi 12 mesi n° _____ * quanti giorni è durato ogni episodio n° _____	
<ul style="list-style-type: none"> Presenza di parestesie o dolore irradiato Al torace NO DX SX Da quanti anni sono presenti i disturbi al rachide dorsale ? n° _____ 		DORSALE __	
Uso regolare di farmaci o altre cure per i disturbi al tratto SI NO			
<ul style="list-style-type: none"> RACHIDE LOMBARE 			
FASTIDIO, SENSO DI PESO STANCHEZZA-RIGIDITA': <u>continuo</u> : pressoché tutti i giorni <u>a episodi</u> (cioè solo in alcuni periodi dell'anno) * quanti episodi negli ultimi 12 mesi n° _____ * quanti giorni è durato ogni episodio n° _____		DOLORE <u>continuo</u> : pressoché tutti i giorni <u>a episodi</u> (cioè solo in alcuni periodi dell'anno) * quanti episodi negli ultimi 12i mesi n° _____ * quanti giorni è durato ogni episodio n° _____	
<ul style="list-style-type: none"> Presenza di parestesie o dolore irradiato agli arti inferiori NO DX SX Da quanti anni sono presenti i disturbi al rachide lombare ? n° _____ 		LOMBARE __	
Uso regolare di farmaci o altre cure per i disturbi al tratto SI NO			

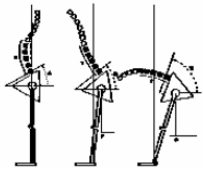



INQUADRAMENTO SOGLIA ANAMNESTICA POSITIVA

- DOLORE O FASTIDIO PRESSOCHE' TUTTI I GIORNI (CIOE' PER PIU' DELLA META' DELL'ANNO) OPPURE
- DOLORE (NON FASTIDIO) A EPISODI SECONDO IL SEGUENTE SCHEMA : **N° EPISODI** **N° GIORNI (durata media degli episodi)**

10	1
6	2
4	3
3	10
2	30
1	90

CODIFICA PER CERVICA , DORSALE, LOMBARE:

(0) NEGATIVO; (1) SOGLIA POSITIVA; (2) DISTURBI MINORI

ESAME OBIETTIVO						
OSSERVAZIONE STAZIONE ERETTA						
♦ CIFI DORSALE	NORMALE	IPERCIFI	APPIATTIMENTO CIFI DORSALE			
♦ LORDOSI LOMBARE	NORMALE	IPERCIFI	APPIATTIMENTO LORDOSI LOMBARE			
PRESENZA DI SCOLIOSI (GIBBO > CM 1):						
ASSENTE	DORSALE DX	DORSALE SX	LOMBARE DX	LOMBARE SX		
OSSERVAZIONE RITMO LOMBO PELVICO:						
			<p>NORMALE</p> <p>LORDOSI LOMBARE IMMODIFICATA</p> <p>DOLORE LOMBARE</p>			
MANOVRA PER EVIDENZIARE DORSO CURVO STRUTTURATO :						
			<p>NORMALE</p> <p>PRESENZA DI DORSO CURVO STRUTTURATO</p> <p>DOLORE DORSALE</p>			
MANOVRE DI PRESSO PALPAZIONE (Apofisi spinose, spazi intervertebrali e muscolatura paravertebrale)						
♦ RACHIDE CERVICALE	DOLORE ASSENTE	DOLORE PRESENTE:				
		<ul style="list-style-type: none"> • APOFISI E/O SPAZI INTERVERTEBRALI (n° apofisi o spazi) • MUSCOLATURA DELTRATTO 				
♦ RACHIDE DORSALE	DOLORE ASSENTE	DOLORE PRESENTE:				
		<ul style="list-style-type: none"> • APOFISI E/O SPAZI INTERVERTEBRALI (n° apofisi o spazi) • MUSCOLATURA DELTRATTO 				
♦ RACHIDE LOMBARE	DOLORE ASSENTE	DOLORE PRESENTE:				
		<ul style="list-style-type: none"> • APOFISI E/O SPAZI INTERVERTEBRALI (n° apofisi o spazi) • MUSCOLATURA DELTRATTO 				
VALUTAZIONE MOTILITA'						
♦ RACHIDE CERVICALE	PRESENZA DI DOLORE NEI SEGUENTI MOVIMENTI					
	FLESSIONE	ESTENSIONE	INCLINAZIONE DX	INCLINAZIONE SX	ROT. DX	ROT. SX
♦ RACHIDE DORSOLOMBARE	PRESENZA DI DOLORE NEI SEGUENTI MOVIMENTI					
	FLESSIONE	ESTENSIONE	INCLINAZIONE DX	INCLINAZIONE SX	ROT. DX	ROT. SX
MANOVRA DI LASEGUE / RETRAZIONE DEI MUSCOLI ISCHIOCRURALI						
			<p>VALORI NORMALI</p> <p>LASEGUE : NORMALE DX SX</p> <p>F = sup. a 60°</p> <p>M = sup. a 70°</p> <p>PRESENZA DI RETRAZIONE ISCHIOCRURALE</p>			
MANOVRA DI WASSERMAN / RETRAZIONE DEI MUSCOLI ILEOPOAS						
			<p>VALORI NORMALI: F = 0</p> <p>M = inf. a 5 cm.</p> <p>WASSERMAN : DX SX</p> <p>PRESENZA DI RETRAZIONE ILEOPOAS</p>			

PATOLOGIE DI INTERESSE (DA RIPORTARE IN PRIMA PAGINA)

<u>CERVICALE</u>	<u>LOMBARE</u>
1-> SAP CERVICALE DI I	46 SAP LOMBARE DI I
3 SAP CERVICALE DI II	48 SAP LOMBARE DI II
5 SAP CERVICALE DI III	50 SAP LOMBARE DI III
8 MEGAPOFISI TRASVERSA DI C7	56 EMISACRALIZZAZIONE COMPLETA
9 COSTA CERVICALE	57 L5 AFFOSSATA TRA LE ALI ILIACHE
10 ANORMALITA CLAVICOLARI	58 MEGAPOFISI TRASVERSA PSEUDOARTICOLATA
11 S. KLIPPEL FEIL (SINOSTOSI VERTEBRALE CERVICALE E/O DORSALE)	59 SACRO ACUTO
12 STENOSI DEL CANALE MIDOLLARE	60 SPONDILOLISTESI
13 DISCOPATIA REGRESSIVA UNICA	61 SPONDILOLISI
14 DISCOPATIA REGRESSIVA MULTIPLA	62 LATEROLISTESI O RETROLISTESI
17 UNCOARTROSI	64 M. DI BAASTRUP ("SPINE BACIATE")
18 RIDUZIONE DEI FORAMI DI CONIUGAZIONE	65 DISCOPATIA REGRESSIVA UNICA
21 SINDROME DELLO STRETTO TORACICO (INIZIALE O SOSPETTO)	66 DISCOPATIE REGRESSIVE MULTIPLE
22 SINDROME DELLO STRETTO TORACICO	67 OSTEOFITOSI A PONTE
23 RETROLISTESI	70 RIDUZIONE DEL FORAME DI CONIUGAZIONE
24 LATEROLISTESI	71 STENOSI DEL CANALE MIDOLLARE
25 ANTEROLISTESI	72 PROTRUSIONE DISCALE
93 ERNIA O PROTRUSIONE DISCALE	73 ERNIA DEL DISCO CONTENUTA
94 ESITI TRAUMATISMO CERVICALE ("COLPO DI FRUSTA")	74 ERNIA DEL DISCO PROTRUSA
	75 ERNIA DEL DISCO ESPULSA
	90 SCOLIOSI UGUALE O SUP A 30 COBB CON T= 2
	91 SCOLIOSI UGUALE O SUP A 20 COBB CON T= 2
	92 SCOLIOSI UGUALE O SUP A 30 COBB CON T= 1 +
	84 SPONDILITE ANCHILOSANTE
	88 RIDUZIONE CHIRURGICA DI ERNIA DEL DISCO (con o senza esiti) AVVENUTA PRIMA DELL'ATTIVITA' LAVORATIVA IN ESAME
	89 RIDUZIONE CHIRURGICA DI ERNIA DEL DISCO (con o senza esiti) AVVENUTA DURANTE L'ATTIVITA' LAVORATIVA IN ESAME
<u>DORSALE</u>	
27 SAP DORSALE DI I	
28 SAP DORSALE DI II	
30 SAP DORSALE DI III	
33 DORSO CURVO STRUTTURATO	
35 VERTEBRA A CUNEO IN ESITI DI OSTEOCONDROSI (M. DI SCHEUERMANN)	
40 DISCOPATIA REGRESSIVA UNICA	
41 DISCOPATIA REGRESSIVA MULTIPLA	
42 OSTEOFITOSI GRAVE CON BECCHI A PONTE	
44 LISTESI (RETRO O LATEROLISTESI)	

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. De Vet H.C., Heymans M.W., Dunn K.M., Pope D.P., van der Beek A.J., Macfarlane G.J., Bouter L.M., & Croft P.R. (2002). Episodes of low back pain: a proposal for uniform definitions to be used in research. *Spine*, Nov 1; 27(21): 2409-16.
2. *Linee Guida Regione Toscana*. Mal di schiena: raccomandazioni per la costruzione di percorsi assistenziali aziendali nelle cure primarie. Processo di gestione-assistenza della persona adulta affetta da mal di schiena acuto. Ottobre, 2005.
3. National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH (1997). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back*. Publication NIOSH No. 97-141.
4. Frymoyer J.W., & Cats-Baril W.L. (1991). An overview of the incidences and costs of low back pain. *Orthop Clin North Am.* Apr; 22(2): 263-71.
5. Chaffin D.B. (1979). Manual materials handling: the cause of over-exertion injury and illness in industry. *J Environ Pathol Toxicol.*, May-Jun; 2(5): 31-66.
6. Cassidy J., Cote P., Carroll L.J., & Kristman V. (2005). Incidence and course of low back pain episodes in the general population. *Spine*, Dec 15; 30 (24): 2817-23.
7. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2007). *Fourth European Working Conditions Survey*. Documento reperibile in rete all'indirizzo <http://www.eurofound.europa.eu/ewco/surveys/ewcs2005/index.htm>.
8. Salaffi F., De Angelis R., & Grassi W. (2005). Prevalence of musculoskeletal conditions in an Italian population sample: results of a regional community-based study. I. The MAPPING study. *Clin Exp Rheumatol.*, Nov-Dec; 23(6): 819-28.
9. Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro, INAIL. *Rapporto Annuale sull'andamento infortunistico 2007*. Documento reperibile in rete sul sito www.inail.it (Pubblicazioni e Riviste, Rapporti).
10. Colombini D., Occhipinti, E., Cairoli S., Menoni O., Ricci M.G., Battevi N., Violante F.S., Mattioli S. & Draicchio F. (2004). *Linee Guida SIMLII per la prevenzione dei disturbi e delle patologie muscolo-scheletriche del rachide da movimentazione manuale di carichi*. Pavia: Pime Editrice.
11. Ijzelenberg W., Molenaar D., & Burdorf A. (2004). Different risk factors for musculoskeletal complaints and musculoskeletal sickness absence. *Scand J Work Environ Health* 30(1): 56-63.

12. Tubach F., Leclerc A., Landre M.F., & Pietri-Taleb F. (2002). Risk factors for sick leave due to low back pain: a prospective study. *J Occup Environ Med.*, May; 44(5): 451-8.
13. Staal J.B., Hlobil H., van Tulder M.W., Waddell G., Burton A.K., Koes B.W., & van Mechelen W. (2003). Occupational health guidelines for the management of low back pain: an international comparison. *Occup Environ Med*, 60: 618-626.
14. Snook, S.H., Ciriello, V.M., (1991). The design of manual tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics* 34, 1197–1213.
15. Jäger M. (1987). Biomechanisches Modell des Menschen zur Analyse und Beurteilung der Belastung der Wirbelsäule bei der Handhabung von Lasten. VDI. Forschungsbericht Reihe 17: Bio-Technik N° 33. VDI - Verlag, Dusseldorf.
16. Lundqvist P., & Gustafsson B. (1987). *Working postures in Dairy barns*. IXth Joint International Ergonomics Symposium “Working postures in Agriculture and Forestry”. Kuopio, Finland 1987.
17. American Conference of Governmental Industrial Hygienist, ACGIH. (2006). *Threshold Limit Values (TLVs) and Biological Exposure Indices (BEIs)*. <http://www.acgih.org>
18. Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro, INAIL. Circolare n. 25 del 15 aprile 2004: “*Malattie del rachide da sovraccarico biomeccanico. Modalità di trattazione delle pratiche*”.
19. Koes B.W., van Tulder M.W., Ostelo R., Burton K.A., & Waddell G. (2001). Clinical Guidelines for the management of Acute Low Back Pain in primary care. *Spine*, 26: 2504-2514.
20. *European Guidelines for Prevention in Low Back Pain* (2004). Documento reperibile in rete all'indirizzo http://www.backpaineurope.org/web/files/WG3_Guidelines.pdf
21. Centro Regionale di Riferimento per l'Ergonomia Occupazionale (2005). *Addetti alle casse dei supermercati. Linee guida per la valutazione del rischio e delle soluzioni ergonomiche*. Documento reperibile in rete all'indirizzo <http://www.regione.veneto.it/Servizi+alla+Persona/Sanita/Prevenzione/Prevenzione+nei+luoghi+di+lavoro/Materie/Ergonomia.htm>
22. Centro Regionale di Riferimento per l'Ergonomia Occupazionale (2007). *Il comparto dell'occhiale: buone pratiche ergonomiche*. Documento reperibile in rete all'indirizzo <http://www.regione.veneto.it/Servizi+alla+Persona/Sanita/Prevenzione/Prevenzione+nei+luoghi+di+lavoro/Materie/Ergonomia.htm>