



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

**AGGIORNAMENTO IN MATERIA DI SALUTE,
BIOSICUREZZA AI SENSI DELL'ART. 37 D.LGS.
81/08 DELL'ACCORDO STATO REGIONI DEL
21.12.2021**

Dr. Pasquale Montemurro

Firenze 30 marzo 2023





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Parte 3

Movimentazione manuale dei carichi,
Movimentazione merci



Cos'è la movimentazione manuale dei carichi?

Nel D.Lgs. 81/08 *“Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”* essa viene definita come:

“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”.

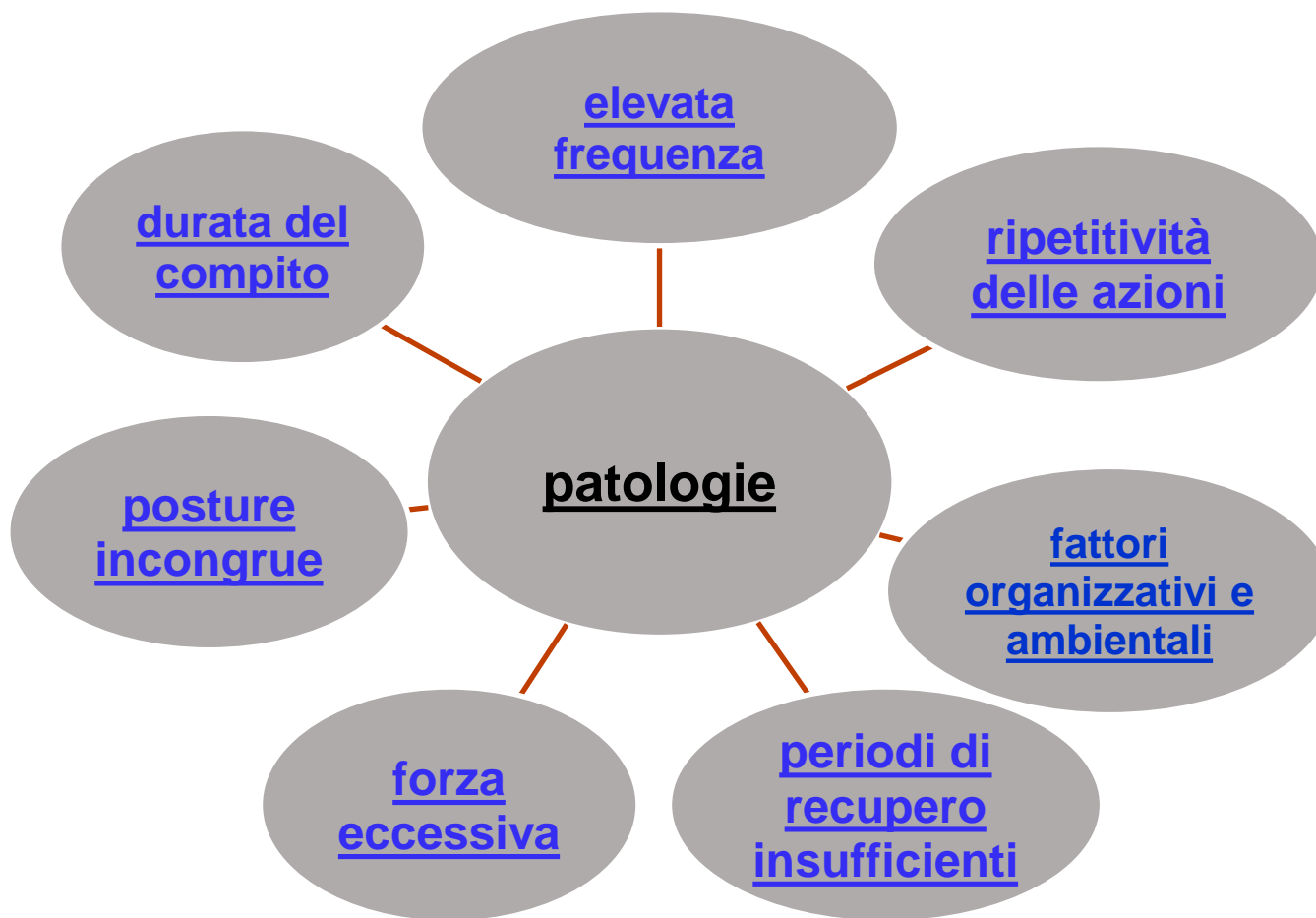


Quali attività?

- ✗ Sollevamento, spostamento e deposizione di un carico (es. scarico di elementi da un veicolo e loro collocazione su scaffali);
- ✗ trasporto manuale di un carico (es. trasporto di un carico sostenuto a braccia da parte di un addetto);
- ✗ operazioni di traino e spinta di un oggetto, con ruote (es. spinta di un carrello);
- ✗ operazioni di assistenza presso strutture sanitarie (es. sollevamento e spostamento di pazienti non autosufficienti).



I principali fattori di rischio



Quali possono essere gli effetti della MMC?

Le operazioni di movimentazione manuale dei carichi, così come le attività comportanti l'effettuazione di movimenti ripetuti degli arti superiori, qualora svolte in condizioni ergonomiche sfavorevoli, possono comportare rischio di insorgenza di patologie da sovraccarico biomeccanico, rispettivamente a carico della colonna vertebrale e degli arti superiori.

Patologie da sovraccarico biomeccanico

Patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovascolari (D.Lgs. 81/08).



Articolo 168 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie e ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.



TITOLO IV

2. Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati e fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi, tenendo conto dell'ALLEGATO XXXIII, ed in particolare:



TITOLO IV

- a) organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute;
- b) valuta, se possibile anche in fase di progettazione, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione tenendo conto dell'ALLEGATO XXXIII;



c) evita o riduce i rischi, particolarmente di patologie dorso-lombari, adottando le misure adeguate, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta, in base all'ALLEGATO XXXIII;



d) sottopone i lavoratori alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 41, sulla base della valutazione del rischio e dei fattori individuali di rischio di cui all'ALLEGATO XXXIII.



3. Le norme tecniche costituiscono criteri di riferimento per le finalità del presente articolo e dell'ALLEGATO XXXIII, ove applicabili. **Negli altri casi si può fare riferimento alle buone prassi e alle linee guida.**



METODI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MMC

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.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri

IMETODIDIVALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MMC

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





1. NIOSH, (con UNI EN 1005-2 adeguamento alla norma europea e ISO 11228- 1),

Il metodo NIOSH per compiti semplici mira ad analizzare azioni di solo sollevamento, si tratta di un metodo ad indici, per cui partendo da un carico limite, questo viene ridotto da dei fattori demoltiplicativi che sono funzione della modalità di sollevamento.



2. Snook e Ciriello

Si tratta di un metodo per la valutazione delle azioni di trasporto in piano basato su tabelle e permette di valutare le azioni di trasporto, traino e spinta.



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



3. 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.





4. TLV ACGIH,

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.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

6. 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.





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Esempio di valutazione NIOSH

CALCOLO PESO RACCOMANDATO

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



METODO NIOSH

METODO NIOSH

COSTANTE DI PESO (kg.)

ETA'	MASCHI	FEMMINE
>18 anni	30	20

ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO

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

DISTANZA VERTICALE DI SPOSTAMENTO DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO

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

DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE - DISTANZA DEL PESO DEL CORPO (DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO)

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

DISLOCAZIONE ANGOLARE DEL PESO (IN GRADI)

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

GIUDIZIO SULLA PRESA DI CARICO

GIUDIZIO	BUONO	DISCRETO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,95	0,90

FREQUENZA DEI GESTI (numero atti al minuto) IN RELAZIONE A DURATA

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	0,5	0,3	0,21	0,00
CONTINUO da 2 a 8 ore	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00

PESO LIMITE RACCOMANDATO



COSTANTE DI PESO (CP)

METODO NIOSH

	ETA'	MASCHI	FEMMINE
COSTANTE DI PESO (kg.)	>18 anni	30	20



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.

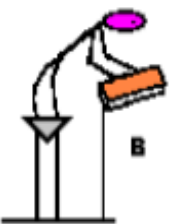
FA = ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO (A)

	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 l'inizio e la fine del sollevamento


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 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).

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

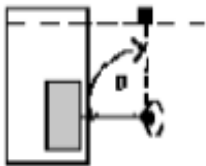
	DISTANZA (cm)	25	30	40	50	55	60	>63
	FATTORE	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00



CALCOLO PESO RACCOMANDATO

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

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	0,62	0,57	0,00



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, 5cm 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.

GIUDIZIO SULLA PRESA DI CARICO

GIUDIZIO	BUONO	DISCRETO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,95	0,90



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.

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





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

CALCOLO INDICE DI SOLLEVAMENTO

**CALCOLO DELL'INDICE DI
SOLLEVAMENTO =**

PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO (Kg)

PESO LIMITE RACCOMANDATO (Kg)



CALCOLO IN SITUAZIONI VARIE

- ❖ Se il peso viene sollevato con una mano (OM): il peso limite raccomandato viene moltiplicato per 0,6;
- ❖ Se i sollevamenti vengono eseguiti da due persone (PM): il peso effettivamente sollevato viene diviso per 2 e il valore limite raccomandato moltiplicato per 0,85;
- ❖ Se vengono eseguiti compiti supplementari (At)*: applicare un fattore = 0,8. (esposizione a microclima sfavorevole, precisione nella collocazione del carico, spinta del carico con una mano)



Livelli di rischio e misure di prevenzione

Se $R (IS) < 0,85$ (AREA VERDE): la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento

Se $R (IS)$ 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 $R(IS) > 1$ (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.



E ORA L'ESERCIZIO

METODO NIOSH

	ETA'	MASCHI	FEMMINE	CP
COSTANTE DI PESO (kg.)	>18 anni	30	20	<input type="text"/>

X



ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO

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

X



DISTANZA VERTICALE DI SPOSTAMENTO DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO

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

X



DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE - DISTANZA DEL PESO DEL CORPO (DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO)

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

X



DISLOCAZIONE ANGOLARE DEL PESO (IN GRADI)

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

X

E

GIUDIZIO SULLA PRESA DI CARICO

GIUDIZIO	BUONO	DISCRETO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,95	0,90

X

F

FREQUENZA DEI GESTI (numero atti al minuto) IN RELAZIONE A DURATA

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	0,5	0,3	0,21	0,00
CONTINUO da 2 a 8 ore	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00

=

PESO LIMITE
RACCOMANDATO

Kg.

