



# MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

## Definizione



Azioni od operazioni comprendenti, non solo quelle più tipiche di sollevamento, ma anche quelle, rilevanti, di spinta, traino e trasporto di carichi che *“in conseguenza di condizioni ergonomiche sfavorevoli comportano, rischi di lesioni dorso-lombari”*.

## Alcune cifre



Negli Stati Uniti il **“mal di schiena”** determina una media di 28,6 giorni di assenza per malattia ogni 100 lavoratori; le patologie del rachide sono la principale causa di limitazione lavorativa nelle persone con meno di 45 anni e gli indennizzi per patologie professionali della colonna assorbono il 33% dei costi totali di indennizzo.

In Italia, le sindromi artrosiche sono, secondo ripetute indagini ISTAT sullo stato di salute della popolazione, le affezioni croniche di gran lunga più diffuse.

## Attività a rischio



Specifici rischi lavorativi in diversi contesti in cui vi è un largo ricorso alla forza manuale: addetti all'edilizia, operatori mortuari, addetti all'industria ceramica, cavatori, operatori ospedalieri, addetti ad operazioni di facchinaggio.



## Movimentazione Manuale Carichi Anatomia e Fisiologia



- Il rachide è costituito dalle vertebre che sono i suoi elementi base, 33 in tutto di cui :
  - **7 cervicali**
  - **12 toraciche**
  - **5 lombari**
  - **5 sacrali**
  - **4 coccigee**
- Fra ogni corpo vertebrale si inserisce il **disco intervertebrale** che oltre a separare i corpi vertebrali ha una importante funzione di ammortizzato

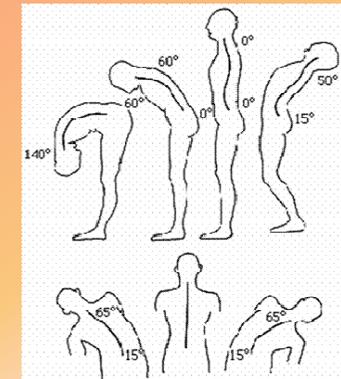
## Movimentazione Manuale Carichi Anatomia e Fisiologia



**Lordosi Cervicale**  
**Cifosi Dorsale**  
**Lordosi Lombare**

**danno elasticità resistenza**

**alle sollecitazioni di compressione**



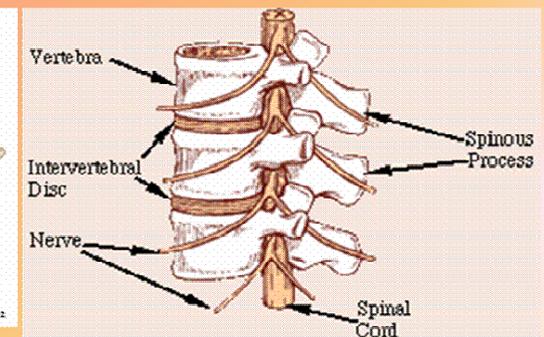
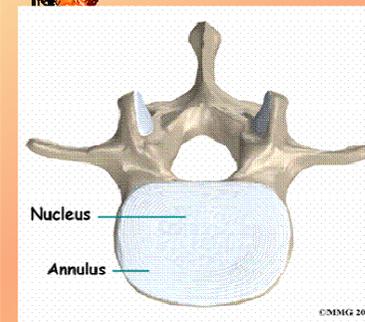
## Movimentazione Manuale Carichi Anatomia e Fisiologia



- La struttura anatomica del rachide è costituita da vari elementi mobili, distinti gli uni dagli altri e connessi fra loro da numerosi elementi fibro-ligamentosi che le conferiscono una notevole resistenza meccanica e una grande capacità di armonizzazione del movimento.
- La colonna vertebrale sorregge il capo, protegge il midollo spinale garantendo l'uscita dei nervi spinali, è asse portante nei complessi movimenti del tronco e partecipa ai movimenti di espansione dell'apparato costale nella dinamica respiratoria.

## Movimentazione Manuale Carichi Anatomia e Fisiologia

### Disco Intervertebrale



## Movimentazione Manuale Carichi

### Anatomia e Fisiologia



- Il **disco intervertebrale** è a diretto contatto dei corpi vertebrali e ha la funzione di ammortizzatore idraulico.
- E' formato da due parti distinte:
  - Una parte centrale, il **nucleo polposso** formato da una sostanza gelatinosa costituita per oltre l'88% di acqua
  - Una parte anulare esterna, l'**anello fibroso**, caratterizzato da strutture fibro-cartilaginee disposte in strati concentrici attorno al nucleo centrale. La parte anteriore diretta verso l'addome è abitualmente più spessa e forte della corrispondente parte posteriore.

## Movimentazione Manuale Carichi

### Anatomia e Fisiologia

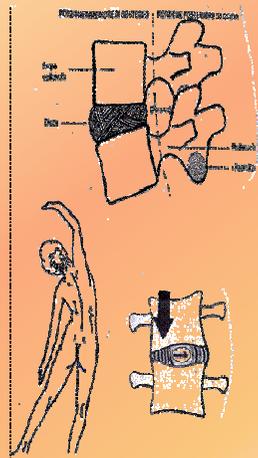


La funzione del nucleo polposso è quella di ridistribuire le forze di compressione nei vari segmenti del rachide, permettendo alle vertebre significativi micro-movimenti in ogni direzione che sommandosi si traducono in quei movimenti di grande ampiezza che caratterizzano la nostra colonna vertebrale.

L'anello fibroso, invece, ha funzione di mantenere a stretto contatto i corpi vertebrali, di contenere il nucleo polposso e di resistere alla tensione.

## Movimentazione Manuale Carichi

### Anatomia e Fisiologia



• **Disco intervertebrale nei movimenti di flessione-estensione**

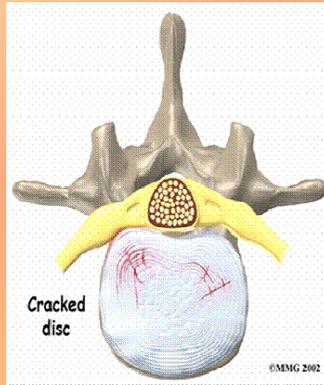
## Movimentazione Manuale Carichi

### Anatomia e Fisiologia



- Il **disco intervertebrale** è una struttura non vascolarizzata.
- Il suo nutrimento avviene per scambi metabolici secondo un meccanismo di osmosi dai letti capillari presenti attorno.
- Quando si applica una pressione sul disco (es. movimento in flessione del rachide) si ottiene una fuoriuscita dei liquidi di nutrimento e una riduzione dello spessore del disco stesso.
- Per meccanismo inverso se si toglie pressione (es. durante il sonno) avviene un richiamo di liquidi verso l'interno del disco e un ripristino della sua struttura

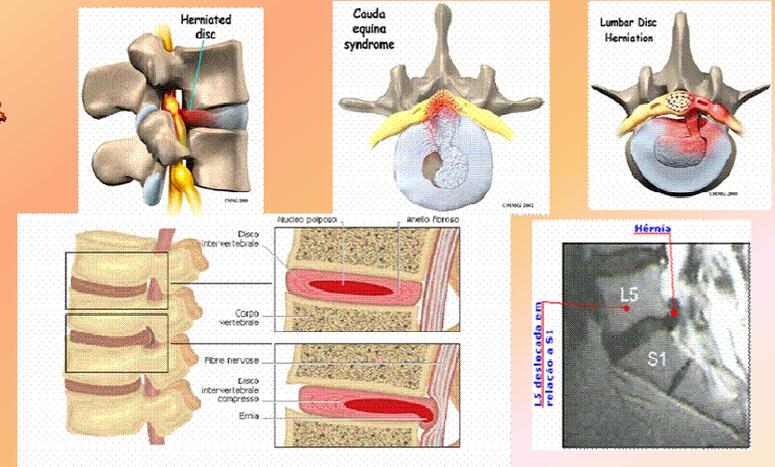
## Movimentazione Manuale Carichi patologie



- Degenerazione del disco intervertebrale

## Movimentazione Manuale Carichi Patologie

- Ernia del Disco



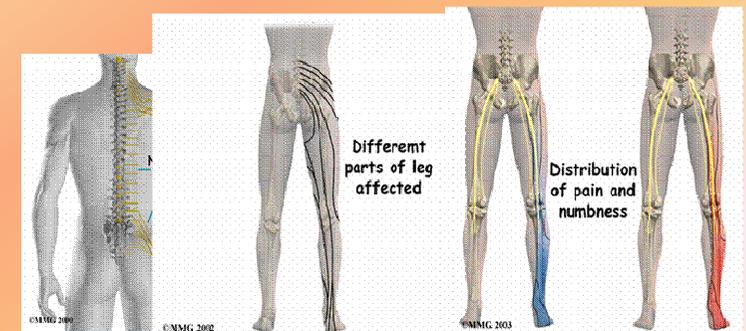
## Movimentazione Manuale Carichi Patologie



- Un'azione eccessiva e prolungata del carico discale, sommata al naturale invecchiamento di queste strutture, può provocare un progressivo deterioramento dell'anello fibroso che tende a fissurarsi e a rompersi con conseguente discopatia e fuoriuscita del materiale nucleare (**ernia del disco**), e di interessamento delle strutture adiacenti.

## Movimentazione Manuale Carichi Patologie

- Sciatalgia



## Movimentazione Manuale Carichi Patologie



- Il nucleo polposo, nella sua migrazione, può andare a comprimere strutture molto delicate come le radici nervose.
- La radice nervosa risponde, allora, all'irritazione con una reazione infiammatoria e il dolore si propaga in tutto il territorio corrispondente ai filamenti nervosi coinvolti.
- A livello lombare, per esempio, è tipica l'irritazione del nervo sciatico (radice L4, L5).

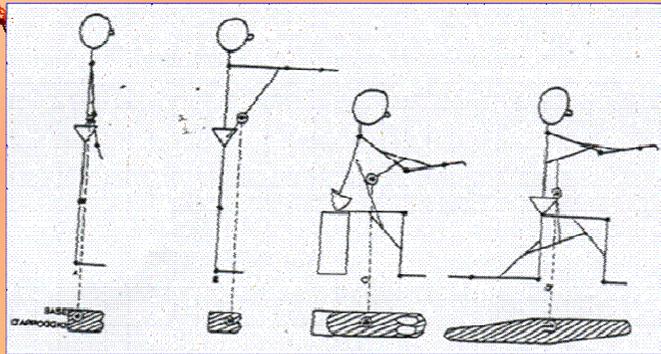
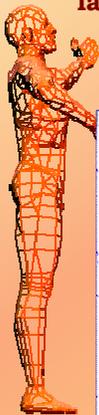
## Movimentazione Manuale Carichi Biomeccanica



- **Baricentro o centro di gravità:** punto di applicazione della risultante delle forze parallele verticali dall'alto verso il basso
- Nel corpo umano l'**equilibrio** è un insieme di aggiustamenti automatici ed inconsci che ci permettono, contrastando la forza di gravità, di mantenere una posizione o di non cadere durante l'esecuzione di un gesto.
- L'unico momento in cui il corpo umano non resiste alla forza di gravità è quando si è sdraiati.

## Movimentazione Manuale Carichi Biomeccanica

- **Proiezioni del Baricentro corporeo in alcune posizioni di lavoro**



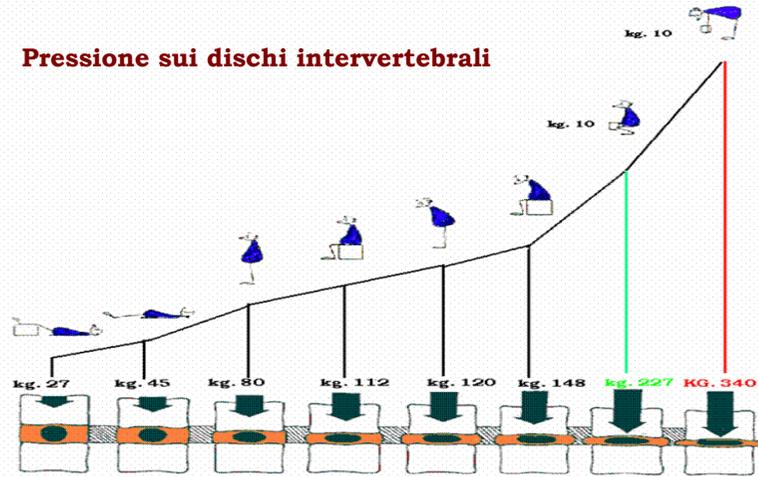
## Movimentazione Manuale Carichi Biomeccanica

- Perché tenere un peso più vicino al corpo?
  - Minore è la distanza del peso sollevato dall'articolazione
  - minore sarà la forza muscolare necessaria a sollevarlo, quindi minore sarà il sovraccarico discale



## Movimentazione Manuale Carichi Biomeccanica

### • Pressione sui dischi intervertebrali



## Movimentazione Manuale Carichi Biomeccanica



- Nell'arco della vita non esiste persona che non venga colpita almeno una volta da dolore al rachide.
- Sofferenza che colpisce persone di tutte le età ed occupazioni, sia che svolgano attività fisica pesante, sia che siano dediti a lavoro sedentario.
- Mantenere in maniera prolungata una stessa posizione o eseguire particolari movimenti in modo scorretto ( come sollevare pesi ) possono essere causa di dolore.
- Il disco intervertebrale è una delle strutture maggiormente esposte ad alterazioni strutturali, in quanto deve sostenere carichi importanti ogni qual volta si debbano sollevare o trasportare pesi.
- Un peso di 10 Kg sollevato in maniera corretta grava sui dischi intervertebrali lombari con un carico di 227 Kg.
- Quando il carico discale è pari a 350 kg, il disco è a rischio di frattura.

## Movimentazione Manuale Carichi Strategia per una Corretta Movimentazione

**Come conservarmi in buona salute?**  
Ecco le regole da rispettare sempre per qualsiasi manovra di sollevamento

**Allarga il più possibile la base d'appoggio divaricando le gambe**  
**Stai con il tuo corpo il più possibile vicino a ciò che devi sollevare.**

**Tieniti dritta**

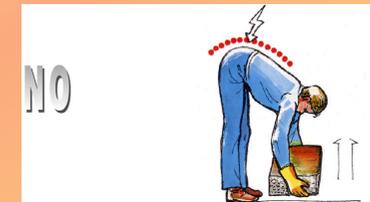
**Se devi fare delle rotazioni, sposta e ruota i piedi.**

**Piega le ginocchia**

## LA SALUTE DELLA COLONNA VERTEBRALE



- Nel sollevamento da terra flettere le ginocchia e non la schiena per ridurre la sollecitazione alle vertebre
- Tenere la base di appoggio larga per favorire l'equilibrio
- Tenere il carico il più possibile vicino al corpo per ridurre la pressoflessione



## LA PRESA DEL CARICO

Per una presa corretta vanno considerati :

- Il volume
- La Forma
- Il peso e la sua distribuzione (baricentro)
- Il tipo di superficie dell'oggetto



## SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

- Piegare le ginocchia, tenendo un piede avanzato rispetto all'altro. Ciò favorisce l'equilibrio
- Assicursi una presa sicura ed equilibrata (valutare peso, baricentro e punti di presa)
- Portare il peso vicino al corpo
- Alzarsi lentamente, senza strappi, facendo leva sulle gambe
- Durante il trasporto, mantenere il carico il più possibile vicino al corpo, senza inarcare la schiena



## MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

- La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo indispensabile
- Per la movimentazione ed il trasporto dei carichi ricorrere sempre all'ausilio di mezzi meccanici



## CARICHI PESANTI

Sono considerati eccessivamente pesanti :

I SOLLEVAMENTI E GLI  
SPOSTAMENTI VANNO  
EFFETTUATI IN DUE  
OPERATORI



### LO SPOSTAMENTO DEI CARICHI -1

Nello spostare un carico, qualunque siano il peso e la dimensione :



a) Evitare di ruotare solo il tronco



b) Spostare, invece, tutto il corpo, utilizzando i piedi e le gambe



### LO SPOSTAMENTO DEI CARICHI -2

Nel caso di spostamenti a spalla, essi devono essere effettuati tenendo il corpo in posizione eretta, senza incurvare la schiena



SI



NO



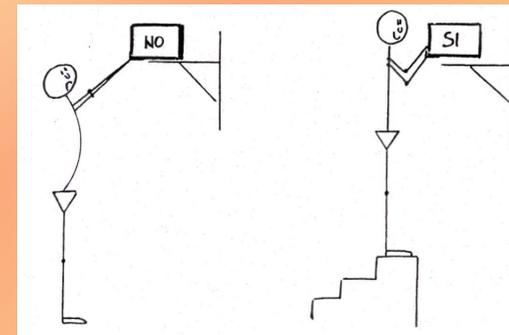
### LO SPOSTAMENTO DEI CARICHI INGOMBRANTI

Non curvarsi mai in avanti o indietro, ma appoggiare la schiena in modo verticale e spingere con le gambe



### I CARICHI SU PIANI ALTI

Per porre o prelevare oggetti posti su piani alti, evitare di inarcare troppo la schiena. Se possibile, usare una scala o altri ausili che offrano appoggi sicuri



# Fattori di rischio

## Carico

Pesante  
Ingombrante  
Difficile da afferrare  
Contenuto: Pericoloso o in equilibrio instabile  
Obbliga movimentazione a distanza, torsione o inclinazione dorso

## Ambiente

Spazio ristretto  
Pavimento: scivoloso, irregolare, instabile  
Soffitto basso  
Illuminazione

## Attività

Frequente e ripetuta  
Distanze troppo grandi  
Ritmo non modulabile

## Lavoratore

Inidoneità fisica  
Non informazione e formazione  
Abbigliamento incongruo



# 81/08: Strategia d'azione

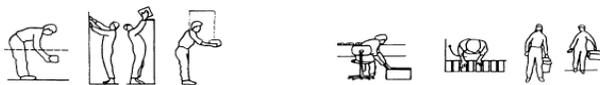


1. **Individuazione** dei compiti che comportano una movimentazione manuale potenzialmente a rischio
2. **Meccanizzazione** dei processi in cui vi sia movimentazione di carichi per eliminare il rischio
3. **Ausiliazione** degli stessi processi, laddove ciò non sia possibile, e/o l'adozione di adeguate misure organizzative per il massimo contenimento del rischio
4. **Uso condizionato** della forza manuale. In quest'ultimo caso si tratta prima di valutare l'esistenza e l'entità del rischio e di adottare le eventuali misure per il suo contenimento
5. **Sorveglianza sanitaria** (accertamenti sanitari preventivi e periodici) dei lavoratori addetti ad attività di movimentazione manuale
6. **Informazione** e la **formazione** degli stessi lavoratori

# Possibili soluzioni

Esempi di posture difficili e soluzioni di sistemazione possibile

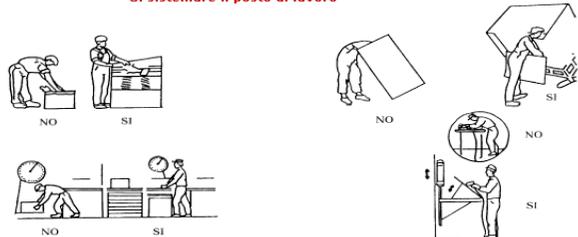
## 1. posture da evitare



## 2. agire sulle condizioni di stoccaggio



## 3. sistemare il posto di lavoro



# Movimentazione Manuale Carichi La Normativa



## Art. 167 Campo di applicazione

1. Le norme del presente titolo si applicano alle attività lavorative di movimentazione manuale dei carichi che comportano per i lavoratori rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari.
2. Ai fini del presente titolo, s'intendono:
  - a) movimentazione manuale dei carichi: 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;
  - b) patologie da sovraccarico biomeccanico: patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovascolari.

## Movimentazione Manuale Carichi La Normativa



- **Articolo 168 - Obblighi dei datori di lavoro - COMMA 1**

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

## Movimentazione Manuale Carichi La Normativa



- **Articolo 168 - Obblighi dei datori di lavoro - COMMA 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 o fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi, in base all'allegato XXXIII**

## Movimentazione Manuale Carichi La Normativa



- **Articolo 168 - Obblighi dei datori di lavoro - COMMA 2 lettere a-b-c-d**

- 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

## Movimentazione Manuale Carichi La Normativa



- **Articolo 169 - Informazioni Formazione e Addestramento**

1. Tenendo conto dell'allegato XXXIII, il datore di lavoro fornisce ai lavoratori le informazioni adeguate relativamente
  - a) al peso ed alle altre caratteristiche del carico movimentato;
  - b) assicura ad essi la formazione adeguata in relazione ai rischi lavorativi ed alle modalità di corretta esecuzione delle attività'.
2. Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori l'addestramento adeguato in merito alle corrette manovre e procedure da adottare nella movimentazione manuale dei carichi.

## Movimentazione Manuale Carichi La Normativa

- **Allegato XXXIII - Elementi di Riferimento**



- **1. Caratteristiche del carico**, La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio tra l'altro dorso - lombare nei casi seguenti:
  - il carico è troppo pesante
  - è ingombrante o difficile da afferrare;
  - è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;
  - è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco;
  - può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto.

## Movimentazione Manuale Carichi La Normativa

- **Allegato XXXIII - Elementi di Riferimento**



- **2. Sforzo fisico richiesto**

- Lo sforzo fisico può presentare un rischio tra l'altro dorso - lombare nei seguenti casi:
  - e` eccessivo;
  - può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
  - può comportare un movimento brusco del carico;
  - e` compiuto con il corpo in posizione instabile.

## Movimentazione Manuale Carichi La Normativa

- **Allegato XXXIII - Elementi di Riferimento**
- **3. Caratteristiche dell'ambiente di lavoro**



- Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro possono aumentare le possibilità di rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso - lombare nei seguenti casi:
  - lo spazio libero, in particolare verticale, e` insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta;
  - il pavimento e` ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate dal lavoratore;
  - il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione;
  - il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi;
  - il pavimento o il punto di appoggio sono instabili;
  - la temperatura, l'umidità o la circolazione dell'aria sono inadeguate.

## Movimentazione Manuale Carichi La Normativa

- **Allegato XXXIII - Elementi di Riferimento**



- **4. Esigenze connesse all'attività**. L'attività può comportare un rischio tra l'altro dorso - lombare se comporta una o più delle seguenti esigenze:
  - sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati;
  - periodo di riposo fisiologico o di recupero insufficiente;
  - distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto;
  - un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore.

## Movimentazione Manuale Carichi La Normativa



- **Allegato XXXIII - Elementi di Riferimento**
  - Fatto salvo quanto previsto dalla normativa vigente in tema di tutela e sostegno della maternità e di protezione dei giovani sul lavoro, il lavoratore può correre un rischio nei seguenti casi:
    - inidoneità fisica a svolgere il compito in questione;
    - indumenti, calzature o altri effetti personali inadeguati portati dal lavoratore;
    - insufficienza o inadeguatezza delle conoscenze o della formazione.

## Movimentazione Manuale Carichi La Normativa



- ALLEGATO XXXIII
  - RIFERIMENTI A NORME TECNICHE
- Le norme tecniche della serie ISO 11228 parti 1-2-3 relative alle attività di movimentazione manuale (sollevamento trasporto, traino spinta movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza) sono da considerarsi tra quelle previste all'art. 168 comma 3.

## Come valutare se l'attività di M.M.C. nella mia azienda è accettabile?



- In realtà posso determinare un rischio di M.M.C. con l'applicazione di una tabella che serve per esprimere un **indicatore sintetico di rischio**.



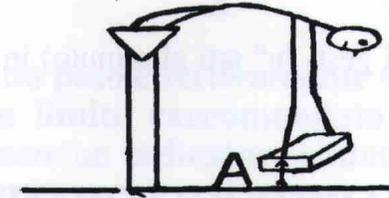
Tabella 1	
Costante di peso	
	X
1) Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento	X
2) Dislocazione verticale del peso fra inizio e fine del sollevamento	X
3) Distanza orizzontale tra le mani e il punto di mezzo delle caviglie-distanza del peso dal corpo (distanza massima raggiunta durante il sollevamento)	X
4) Angolo di asimmetria del peso (in gradi)	X
5) Giudizio sulla presa del carico	X
6) Frequenza dei gesti (n° atti al minuto) in relazione alla durata	X
<b>= PESO LIMITE RACCOMANDATO</b>	
<b>PESO SOLLEVATO</b>	
<b>PESO LIMITE RACCOMANDATO</b>	
<b>= INDICE SOLLEVAMENTO</b>	

## a) Costante di peso



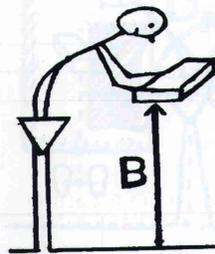
Eta'	Maschi	Femmine
> 18 Anni	25	20
15 - 18 Anni	20	15

## B) ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO



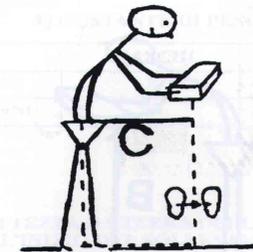
Altezza (cm)	0	25	50	75	100	125	>150
Fattore	0,77	0,85	0,92	1,00	0,92	0,84	0,77

## C) DISTANZA VERTICALE DI SPOSTAMENTO DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO



Dislocazione (cm)	25	30	40	50	70	180	200
Fattore	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,84	0,84

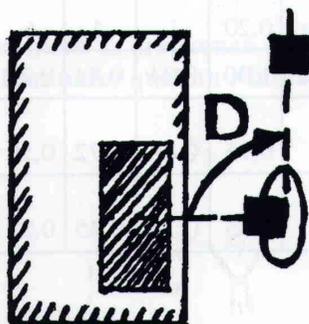
## D) DISTANZA DEL PESO DAL CORPO: misurata come DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE



(tale misurazione viene effettuata quando la distanza del peso dal corpo raggiunge un valore massimo durante il sollevamento)

Distanza (cm)	25	30	40	50	65	80	>90
Fattore	1,00	0,83	0,82	0,50	0,38	0,31	0,27

### E) DISLOCAZIONE ANGOLARE DEL PESO IN GRADI



Dislocazione angolare	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Fattore	1,00	0,90	0,80	0,71	0,62	0,52	0,42

### F) GIUDIZIO SULLA PRESA DEL CARICO



Giudizio	Buono	Scarso
Fattore	1,00	0,90

### G) FREQUENZA DEL LAVORO: N° ATTI AL MINUTO

Frequenza n° atti al minuto	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

## Peso limite raccomandato



Applicando i correttori delle tabelle sopra riportate, si ottiene il

PESO LIMITE RACCOMANDATO



Il Peso sollevato

----- = indice sollevamento

Peso limite raccomandato

## Significato dell'indice di sollevamento

< 0,75	Tra 0,75 e 1	Tra 1 e 3	>3
Situazione accettabile	Situazione ai limiti che richiede specifici interventi	Situazione di rischio Accertamento sanitario con periodicità triennale	Situazione di rischio Accertamento sanitario con periodicità annuale biennale

## ESEMPIO



- Un operaio solleva una cassa di frutta da 18 kg. con manici, ogni 5 minuti in 8 ore lavorative per caricarle su un rimorchio alto da terra 1,00 mt. facendo una movimentazione di rotazione di 90°



- A) costante di peso: kg. 25 x
- B) altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento (25 cm.) 0,85 x
- C) Distanza verticale tra inizio e fine del sollevamento (100 cm.) 0,86 x
- D) Distanza delle mani dal punto di mezzo della caviglia e la presa (cm. 40) 0,62 x
- E) Dislocazione angolare (90°) 0,71 x
- F) Fattore di presa (buono) 1,00 x
- G) Frequenza (0,20 al minuto) 0,85 =

**PESO LIMITE RACCOMANDATO**

**6,84**

$$\frac{\text{Peso sollevato}}{\text{Peso limite raccomand.}} = \frac{18 \text{ kg.}}{6,84} = 2,63 \text{ I.S.}$$



Indice di sollevamento 2,63

Situazione di rischio:  
Accertamento sanitario con periodicità triennale