

Opuscolo Informativo per il lavoratore

Il D.Lgs. **81/08**  
**Titolo VI**

**LA MOVIMENTAZIONE MANUALE  
DEI CARICHI (M.M.C.)**

## **INDICE GENERALE:**

### **Capitolo 1:**

**Introduzione e definizioni ..... pag. 3**

### **Capitolo 2:**

**Rischi per la salute:.....pag. 4**

### **Capitolo 3:**

**Effetti sull'uomo:.....pag. 6**

### **Capitolo 4:**

**Allegato XXXIII D.Lgs. 81/08:.....pag. 8**

### **Capitolo 5:**

**Norme generali di comportamento:.....pag. 10**

### **Capitolo 6:**

**Tecniche di sollevamento:.....pag. 11**

### **Capitolo 7:**

**Uso di attrezzi ausiliari e D.P.I.....pag. 15**

### **Capitolo 8:**

**Carichi massimi ragionevolmente ammissibili.....pag. 16**

### **Capitolo 9:**

**Accatastamento e deposito:.....pag. 18**

### **Capitolo 10:**

**Immagazzinamento:.....pag. 20**

### **Capitolo 11:**

**Scheda NIOSH per il calcolo degli indici di sollevamento.....pag. 21**

# CAPITOLO 1

## INTRODUZIONE E DEFINIZIONI

Per **Movimentazione Manuale dei Carichi (M.M.C.)** si intendono le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, tirare, portare o spostare un carico.

Il D.Lgs. 81/08 prevede che nelle attività che possono comportare la movimentazione manuale dei carichi si verifichi se esiste la possibilità di eliminare queste operazioni o di renderle meno faticose con l'uso di mezzi adatti nell'intento di ridurre il rischio.

**Il D.Lgs. 81/08 non definisce un valore limite del peso sollevabile dal singolo lavoratore ma indica unicamente il valore che, se superato, crea le condizioni di rischio.**

Tale valore, da valutare però, alla luce di molti altri fattori, è di 30 Kg per gli uomini adulti, 20 Kg per le donne adulte, 20 Kg per gli adolescenti maschi e 15 Kg per le adolescenti femmine.

Per valutare l'insorgere di un rischio per la salute dei lavoratori è comunque necessario prendere in considerazione, oltre al peso del carico, anche i seguenti dati:

- Le dimensioni, la forma e le caratteristiche;
- L'altezza di sollevamento, la distanza da percorrere, la possibilità o meno di ripartire il carico;
- Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro (quanto spazio si ha a disposizione, ove spostare i carichi, il percorso da fare....);
- Il tipo di mansione svolta dal lavoratore (se è temporanea, oppure ripetitiva con pause più o meno previste, oppure se è in lavoro normale e continuo);

In base a questi dati sono state elaborate delle tecniche per determinare il cosiddetto "*Peso limite raccomandato*". In particolare per ogni azione di sollevamento si può far uso del metodo proposto dal NIOSH nel 1993 che attraverso "l'indice di sollevamento" permette di valutare la situazione; per le azioni di trasporto in piano si può invece utilizzare un'altra tabella, che dà il massimo peso raccomandato in funzione del sesso, della distanza e frequenza del percorso, dell'altezza delle mani da terra.

**Si ritiene generalmente che il rischio per la schiena delle persone adulte sia trascurabile se il peso del carico è inferiore ai 3 Kg.**

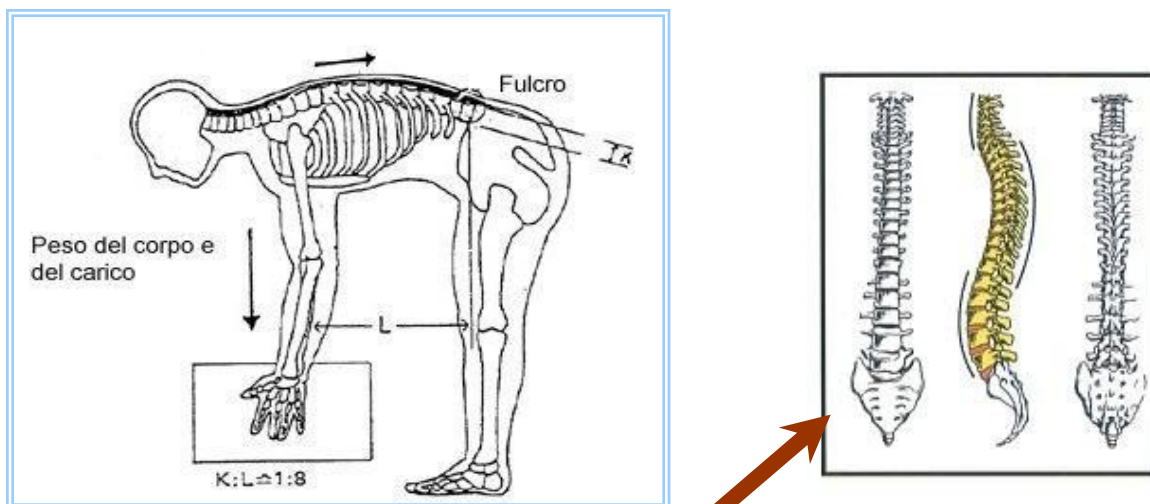
**Inoltre le lavoratrici in gravidanza e fino al settimo mese dopo il parto non devono trasportare e sollevare pesi.**

## CAPITOLO 2

### RISCHI PER LA SALUTE

La nostra colonna vertebrale può essere paragonata ad una leva di 1° genere sfavorevole ed inadatta al sollevamento dei carichi.

I bracci di forza sono molto corti: 5 cm, quello relativo all'Apofisi spinosa, 40 cm e più quello resistente a seconda delle posizioni delle mani e dell'inclinazione del busto. Ne deriva che la forza esercitata sui muscoli dorsali sarà, in rapporto alle lunghezze dei bracci di leva, almeno 8 volte più grande del peso da sollevare.



*La colonna vertebrale è composta da una serie di snodi posti l'uno sull'altro, le vertebre ed i dischi.  
La pila di snodi, con i muscoli, sostiene il corpo e permette i movimenti della schiena: piegarsi in avanti, indietro, sul fianco e ruotare.*

Da queste poche considerazioni risulta evidente che influiscono negativamente sulla fatica e sull'apparato locomotore tre fattori fondamentali:

- La forza applicata.
- Postura assunta.
- Ripetizione di movimenti.

Una non corretta Movimentazione Manuale dei carichi può provocare distorsioni, lombalgie (il comune mal di schiena), lombalgie acute o "colpo della strega", ernie del disco (che come conseguenza può portare la sciatica), strappi muscolari, fino alle lesioni dorso-lombari gravi.

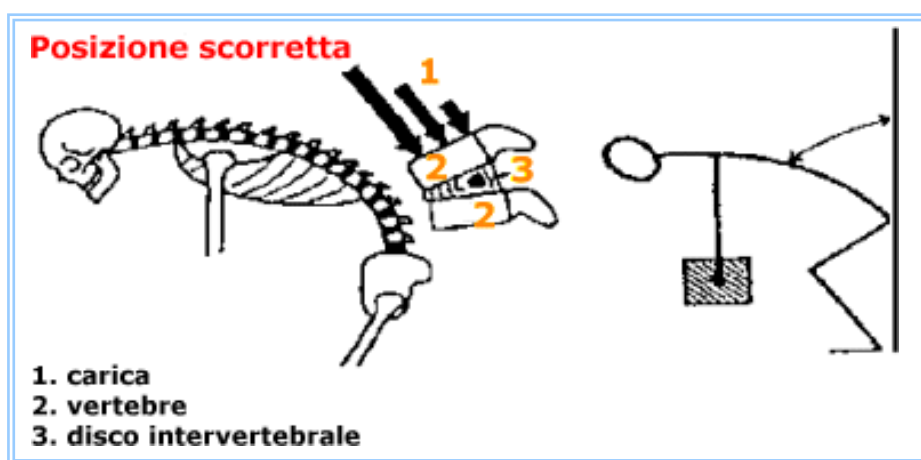
Lo sforzo muscolare richiesto dalla M.M.C. determina un aumento del ritmo cardiaco e di quello respiratorio ed incide negativamente nel tempo sulle articolazioni, in particolare sulla colonna vertebrale, determinando cervicalgie, lombalgie e discopatie. In relazione allo stato di salute del lavoratore ad alcuni casi specifici correlati alle caratteristiche del carico e dell'organizzazione di lavoro, i lavoratori potranno essere soggetti a sorveglianza sanitaria, secondo la valutazione dei rischi.

## CAPITOLO 3

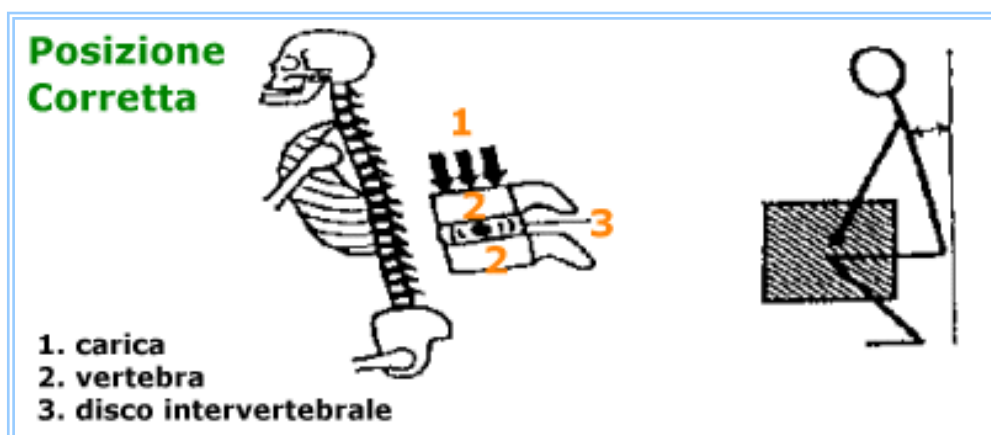
### EFFETTI SULL'UOMO

Se dovete sollevare un carico ricordate che sollevandolo con la schiena incurvata, i dischi intervertebrali cartilaginei vengono deformati e compressi sull'orlo, ciò può causare effetti sulla schiena.

Quanto più forte è l'inclinazione del tronco tanto maggiore risulta il carico dei muscoli dorsali e dei dischi intervertebrali. **Pesi anche leggeri possono risultare pericolosi se sollevati con il tronco inclinato in avanti.**



Sollevando invece il carico con la schiena dritta il tronco si incurva all'altezza delle anche: i dischi non si deformano; essi vengono sottoposti ad uno sforzo regolare minimo. Se il tronco è eretto si possono sollevare pesi senza correre nessuna rischio. **Ricordate comunque che non si dovrebbero sollevare carichi superiori a 30Kg !**



L'attività fisica intensa e le posture fisse assunte per lungo tempo nelle attività quotidiane, sovraccaricano e mantengono compressi, senza soluzione di continuità, i dischi intervertebrali. Spesso tra un lavoro e l'altro i dischi intervertebrali non riescono a recuperare le loro caratteristiche fisiologiche che ne garantiscono l'efficienza ottimale (spessore e idratazione).

Questo ne compromette il ricambio nutrizionale che causa una deidratazione e, nel tempo, un assottigliamento. La nutrizione dei dischi, infatti, non avviene attraverso i capillari sanguinei ma grazie ad una azione di "pompa" azionata dall'alternanza tra carico e scarico.

Le strutture della colonna vertebrale vanno incontro con l'età a patologie degenerative. Con l'età il disco si disidrata, perde elasticità, tende a ridursi di spessore per cui tende a sopportare i carichi con minor efficacia. Questo significa che carichi eccessivi o posture fisse possono favorire alterazioni degenerative.

L'esito più grave della degenerazione dei dischi è l'ernia del disco a seguito di microrotture da sforzo dell'anello; il nucleo polposo centrale fuoriesce (*ernia*) e può comprimere i nervi determinando importanti sintomatologie dolorose, parastesie e formicolii (a livello lombare sono definite lombosciatalgie).

La colonna vertebrale, con l'avanzare dell'età, va incontro a degenerazioni più o meno accentuate (*osteoartrosi*) e ad una progressiva demineralizzazione (*osteoporosi*) delle strutture ossee: tra le modificazioni degenerative vi è la produzione di *becchi osteofitici*, piccole protuberanze ossee che, se vanno a comprimere le radici nervose, determinano dolori e formicolii nelle zone di innervazione di braccia e gambe.

Partendo dal presupposto che occorre evitare la movimentazione manuale dei carichi adottando a livello aziendale misure organizzative e mezzi appropriati, quali attrezzature meccaniche, è necessario anche tener presente, però, che in alcuni casi non è possibile fare a meno della Movimentazione manuale dei carichi.

In quest'ultima situazione, oltre ad alcuni accorgimenti che il datore di lavoro adotterà dal punto di vista organizzativo esempio suddivisione del carico, riduzione della frequenza di sollevamento e movimentazione, miglioramento delle caratteristiche ergonomiche del posto, è opportuno che il lavoratore sia a conoscenza che la M.M.C. può costituire un rischio per la colonna vertebrale.

# CAPITOLO 4

## ALLEGATO XXIII D.Lgs. 81/08

La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio dorso-lombare nei seguenti casi:

### CARATTERISTICHE DEL CARICO

- È troppo pesante.
- 30 Kg per gli uomini adulti.
- 20 Kg per le donne adulte.
- Le donne in gravidanza non possono essere adibite al trasporto e al sollevamento di pesi, nonché ai lavori pericolosi, faticosi ed insalubri durante la gestazione fino al settimo mese dopo il parto (legge 1204/71).
- È ingombrante o difficile da afferrare.
- Non permette la visuale.
- È di difficile presa o poco maneggevole.
- È con spigoli acuti e taglienti.
- È troppo freddo o troppo caldo.
- Contiene sostanze e materiali pericolosi.
- È collocato in posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal corpo o con una torsione o inclinazione del tronco è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi.

### SFORZO FISICO RICHIESTO

- È eccessivo.
- Può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco.
- È compiuto con il corpo in posizione instabile.
- Può comportare un movimento brusco del corpo.

### CARATTERISTICHE AMBIENTE DI LAVORO

- Lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta.
- Il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo.
- Il posto o l'ambiente non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi ad 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 posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi ad un'altezza di sicurezza o in buona posizione.
- Il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a diversi livelli.
- Il pavimento o il punto di appoggio sono instabili.
- La temperatura, l'umidità o la circolazione dell'aria sono inadeguate.



## **ESIGENZE CONNESSE ALL'ATTIVITÀ**

L'attività può comportare un rischio 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.

# CAPITOLO 5

## NORME GENERALI DI COMPORTAMENTO

Non esistono normative specifiche che riguardano le corrette modalità per operare la Movimentazione Manuale dei carichi, tuttavia, da studi di medicina del lavoro, di ergonomia e da esperienza acquisita, è possibile individuare il modo corretto di operare.

**Questo bagaglio di conoscenze deve essere dato dal datore di lavoro come informazione e formazione, mentre il lavoratore è tenuto a metterlo in pratica.**

*Il lavoratore al fine di evitare i rischi di cui sopra:*

- Si deve assicurare che i piani di lavoro e le vie di circolazione siano sgombrere.
- Deve verificare che il pavimento non presenti pericoli di scivolamento, buche, corpi sporgenti, macchie d'olio...
- Deve sincerarsi che l'ingombro del carico non sia tale da impedire la visuale.

*Per ciò che riguarda i movimenti del corpo il lavoratore:*

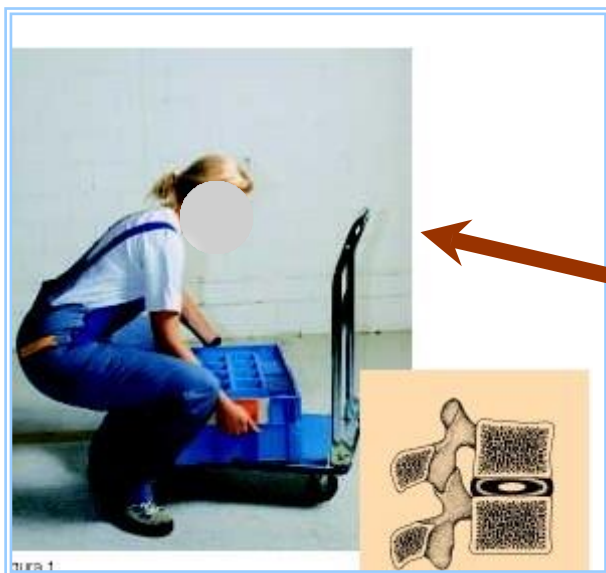
- Deve rimanere in posizione eretta durante gli spostamenti.
- Non deve sollevarsi sulla punta dei piedi.
- Non deve estendere al massimo le braccia sopra la testa, né deve inarcare la schiena.
- Deve sempre evitare le torsioni.
- Deve evitare movimenti bruschi, come ad esempio sollevarsi di colpo.

*Per quanto riguarda il carico, esso va:*

- Tenuto il più vicino possibile al corpo durante il trasporto.
- Sollevato e deposto a terra con la schiena in posizione dritta, il tronco eretto, il corpo accoccolato e in posizione ben equilibrata.
- Afferrato con il palmo delle mani.
- Distribuito in modo sistematico ed equilibrato.
- Movimentato possibilmente ad un'altezza compresa tra quella della testa e quella delle ginocchia (meglio ancora se disponibile per essere afferrato già a 60 cm da terra).

# CAPITOLO 6

## TECNICHE DI SOLLEVAMENTO



*Tecnica sollevamento corretta con visione della distribuzione di carico sulle vertebre.*

Anche quando si sollevano pesi leggeri bisogna necessariamente piegare la schiena e questo equivale ad un semplice esercizio di ginnastica. Tuttavia se il peso supera i 5 Kg, dovete prestare la massima attenzione alla posizione del corpo ossia, **bisogna sollevare il carico con la schiena diritta e le ginocchia piegate.**

Una **corretta tecnica** di sollevamento non soltanto giova ai dischi intervertebrali (carico ripartito uniformemente), ma all'intero apparato motorio. E non è tutto: se la tecnica è corretta, i movimenti eseguiti possono essere un buon allenamento per rafforzare la muscolatura.



*Tecnica sollevamento scorretta con visione della deformazione del disco intervertebrale.*

Se si **solleva un carico inarcando la schiena (tecnica scorretta)** i dischi intervertebrali vengono deformati e compressi maggiormente sulla parte anteriore che posteriore. Quanto più forte è l'inclinazione del tronco in avanti e pesante è il carico, tanto maggiore risulta il carico a danno dei dischi intervertebrali, con conseguenti traumi o lesioni alla schiena.



Figura 6  
Sollevare i carichi nel modo corretto

### Per sollevare il carico:

- ESSERE IN POSIZIONE STABILE.
- AFFERRARE IL CARICO CON SICUREZZA, POSSIBILMENTE SEMPRE CON ENTRAMBE LE MANI.
- SOLLEVARE IL CARICO PARTENDO DA UNA POSIZIONE ACCOVACCIATA (ABBASSARSI SOLO QUANDO È NECESSARIO).
- SOLLEVARE E TRASPORTARE IL CARICO CON LA SCHIENA BEN ERETTA E DISTESA.
- TENERE IL CARICO IL PIÙ VICINO POSSIBILE AL CORPO.



Figura 12

### Evitare di:

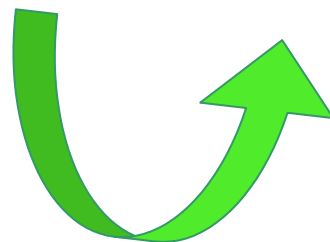
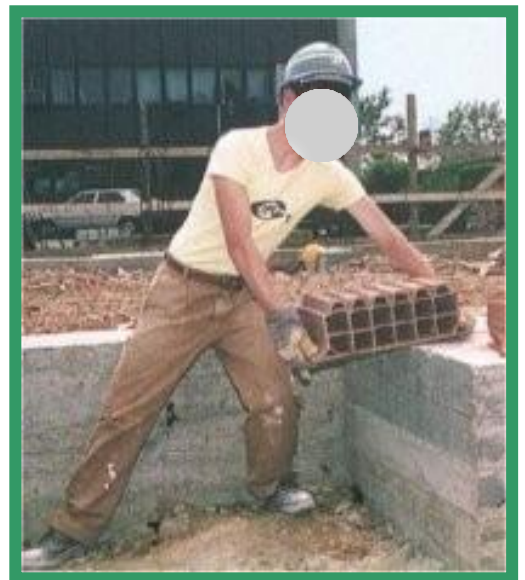
- INARCARE LA SCHIENA.
- IPERTENSIONE DELLA REGIONE LOMBARE (CURVAMENTO ALL'INDIETRO DELLA SCHIENA).
- MOVIMENTI A STRATTONI.
- TORSIONE DEL BUSTO QUANDO SI SOLLEVA E SI DEPONE IL CARICO.
- SOLLEVARE E TRASPORTARE CARICHI PESANTI DA UN UNICO LATO.
- FLETTERE LE GINOCCHIA FINO A RAGGIUNGERE IL PUNTO DI ARRESTO E MOLLEGGIARE SU E GIÙ.
- VISUALE RIDOTTA.

**TECNICHE..... MODI CORRETTI**

**Sollevamento**



**Trasporto**







# CAPITOLO 7

## USO DI ATTREZZI AUSILIARI E D.P.I.

Per il trasporto o lo spostamento di carichi particolari o in posti particolari come le scale, è a volte necessario, oltre consigliabile, fare uso di appositi strumenti ausiliari; occorre però informazione e formazione sull'uso di tali strumenti, che devono inoltre essere a norme di legge ovvero possedere la marcatura CE.

Uno dei mezzi ausiliari più diffusi sono le carriole o transpallets. Quando se ne fa uso, bisogna posizionare il carico in modo tale da evitare il ribaltamento, durante il trasporto si deve prestare la massima attenzione per evitare urti o scontri con persone o cose, evitando anche di percorrere assi di legno troppo strette e sottili.

Per il trasporto di gas compresso in bombole si devono usare gli appositi carrelli dotati di catenelle di staffaggio, il trasporto di materiale pericoloso e nocivo deve avvenire facendo uso degli adeguati D.P.I.

Nel caso in cui sia necessario spostare macchine o attrezzature di grandi dimensioni, esse devono essere spinte o trascinate appoggiandole su tappeti scorrevoli o rulli appositi, prestando la massima attenzione al percorso e alle persone.

Quando occorre spostarsi su scale, si può fare uso di diversi mezzi come carrelli con cingoli, quelli a quattro ruote per mantenere il carico in piano e quelli appositi per scale a pioli.

Esistono anche numerosi attrezzi che aiutano il lavoratore nella presa di carichi con superfici lisce, o con spigoli particolarmente taglienti o con temperatura elevata: le ventose, le cinghie, le portantine a bretelle, le pinze magnetiche.

Per evitare infortuni agli arti inferiori dovuti alla caduta accidentale degli oggetti movimentati, è necessario fare uso delle scarpe antinfortunistiche se la valutazione del rischio ha individuato questa possibilità.

Allo stesso modo, per evitare contusioni e tagli alle mani, è necessario fare uso di guanti protettivi appropriati.

Nel caso in cui si spostino oggetti ad elevata temperatura oppure sostanze corrosive, oltre ai guanti, è necessario anche l'uso di appositi grembiulini pettorali o protezioni specifiche. Spesso si rende necessario anche l'uso del casco o degli occhiali di protezione.



## CAPITOLO 8

### CARICHI MASSIMI RAGIONEVOLMENTE AMMISSIBILI

Nel mondo del lavoro spesso ci si chiede quale sia il peso limite ammissibile per il sollevamento dei carichi.

Purtroppo non è possibile rispondere a questa domanda con un numero, in quanto non esistono valori limite, infatti, come abbiamo, visto la movimentazione manuale dei carichi dipende da molti fattori.

I criteri per poter valutare il massimo peso ammissibile sono i seguenti:

- **L'uomo:** la sua capacità di sforzo varia a seconda del sesso, dell'età, della costituzione fisica, della statura.
- **Le caratteristiche del carico:** forma, dimensioni, baricentro, afferrabilità e stabilità.
- **La situazione:** distanza e tipo di percorso da fare, altezza e frequenza di sollevamento, uso di mezzi ausiliari, temperatura ambiente, indumenti, ecc.

Se esistesse un limite prestabilito, per poter evitare qualsiasi rischio, bisognerebbe escludere tutte le condizioni inadeguate e sfavorevoli. Questo farebbe scendere il valore limite e sarebbe poco realistico.

La tabella di seguito riportata indica alcuni valori indicativi riguardanti i massimi pesi ragionevolmente accettabili. I valori si riferiscono a persone in buona salute che si cimentano nel sollevamento e trasporto di carichi solo occasionalmente (con una frequenza di due volte l'ora) senza correre alcun rischio:

ETÀ	UOMINI	DONNE
16-18 ANNI	19 Kg	12 Kg
18-20 ANNI	23 Kg	14 Kg
20-35 ANNI	25 Kg	15 Kg
35-50 ANNI	21 Kg	13 Kg
Oltre 50 ANNI	16 Kg	10 Kg

*Carichi massimi ragionevolmente ammissibili quando il sollevamento  
Non è molto frequente e avviene senza una particolare tecnica.*



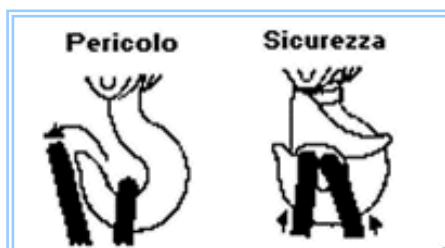
Le persone con una muscolatura ben allenata e di buona costituzione fisica possono sollevare e trasportare carichi oltre i valori indicati. Prendiamo l'esempio di alcuni professionisti come i trasportatori di mobili, costretti ogni giorno a sollevare carichi senza tuttavia arrecare danno alla propria salute. Pur non avendo una muscolatura ben allenata e sviluppata, queste persone possiedono la corretta tecnica di sollevamento e trasporto.

## CAPITOLO 9

### ACCATASTAMENTO E DEPOSITO

Nel caso in cui si debbano sollevare carichi attraverso mezzi meccanici di sollevamento, si procede come di seguito riportato:

- Le cataste dei materiali vanno poste su pavimento resistente, piano e antisdrucchiolante e vanno attuate misure atte ad evitarne il ribaltamento
- Nei luoghi di deposito va indicata l'altezza massima ammissibile delle cataste, che deve essere in funzione del carico massimo del pavimento, della sicurezza antiribaltamento,
- Le cataste vanno disposte in modo da non esercitare pressioni in pareti non idonee a sopportare tali sollecitazioni, e da non invadere le vie di transito; queste devono essere piane e di ampiezza adeguata e vanno contrassegnate con strisce colorate
- Il materiale depositato va sistemato secondo la sua natura ed il suo volume e tenendo conto, se è combustibile o infiammabile, dei criteri di prevenzione incendi
- L'erezione e il disfacciamento delle cataste vanno fatte da parte di personale addestrato ed esperto. È opportuno non salire direttamente sulle cataste; anziché accedervi direttamente (cosa consentita solo se le cataste sono stabili e non presentano altri pericoli) è preferibile usare le scale, carrelli od altri mezzi
- Nel disfacciamento delle cataste occorre procedere con ordine e mantenendo sempre un conveniente angolo di inclinazione
- Nell'imbracare i carichi occorre seguire norme di buona tecnica e di sicurezza (per esempio non spostare casse, balle, ecc. fissando ganci od altri organi di presa sui legacci)



**Pericolo:** L'asola della fune si sgancia intempestivamente nel deporre il carico.

**Sicurezza:** Il dispositivo di chiusura impedisce lo sganciamento dei mezzi di imbracatura.

**Pacchi e casse:** l'angolo di inclinazione deve essere contenuto in valori di sicurezza e l'altezza è bene che non sia maggiore di 4 m. e di 3 palette.

**Balle:** l'altezza massima deve essere quella corrispondente a due palette. E' opportuno legare le balle fra loro, per assicurare una maggiore stabilità della catasta.

**Rulli, fusti ed altri corpi cilindrici:** sono immagazzinabili in verticale solo se i fondi sono piani e se essi sono della stessa altezza. L'immagazzinamento può essere fatto anche con pallet oppure con tavole interposte ad ogni strato. Per fusti in orizzontale si possono usare pallet

speciali o incastellature e cunei di sicurezza. Per la movimentazione dei fusti si usano mezzi speciali.

**Sacchi:** i primi 4 strati di sacchi negli angoli di una catasta è bene che vengano disposti incrociati.

**Profilati:** se verticali possono venire disposti tra staffe, munite di dispositivo di chiusura; se orizzontali, in rastrelliere o palette.

**Lastre o pannelli:** sono immagazzinabili in rastrelliere, armadi, su carrelli, di piatto con l'interposizione di legni distanziatori.

**Tavolame:** può essere depositato all'aperto, su appoggi e senza ingombrare i passaggi con assi sporgenti.

**Materiale alla rinfusa:** per il prelievo non si deve scavare dal basso; ciò va ricordato con cartelli.

**Scaffalature e armadi:** vanno solidamente ancorati contro il ribaltamento che può avvenire anche per l'apertura dei cassetti contenenti oggetti pesanti; non devono presentare parti sporgenti tali da provocare lesioni; i montanti devono poggiare su basette di ripartizione del peso sul pavimento.

# CAPITOLO 10

## IMMAGAZZINAMENTO

Si riportano di seguito alcune norme di comportamento per le operazioni di immagazzinamento strettamente attinenti al tema della movimentazione manuale dei carichi.

Un cartello ben visibile deve indicare la portata massima di progetto dei solai e delle scanalature in chilogrammi per metro quadrato di superficie.

- Nei luoghi di deposito deve essere indicata l'altezza massima ammissibile per le cataste, che deve essere in funzione del carico massimo sopportabile dal pavimento, della sicurezza antiribaltamento e dello spazio necessario in quota per la movimentazione del mezzo di sollevamento
- Le cataste non devono appoggiare o premere su pareti, invadere vie di transito o essere poste vicino a posizioni fisse di lavoro; devono essere innalzate e disfatte da persone addestrate ed esperte; non si deve salire direttamente su di esse ma bisogna usare scale o carrelli attrezzati. Esiste un metodo di immagazzinamento idoneo per ogni tipo di materiale:
  - Pacchi e casse: si consiglia di non superare l'altezza di 4 m. nell'accatastamento di pallet e di contenere l'angolo di inclinazione. Usare contenitori ad incastro;
  - Rulli, fusti e corpi cilindrici: per stoccaggi in orizzontale si possono usare pallet speciali per corpi cilindrici o incasellature con cunei di sicurezza. Per la movimentazione usare attrezzature speciali porta fusti o ribalta-fusti;
  - Profilati: in verticale usare staffe con chiusure di sicurezza, in orizzontale rastrelliere o pallet con sponde;
  - Lamiere, lastre o pannelli: in verticale porle in rastrelliere ben dimensionate (non improvvisate) o su carrelli appositi (mai appoggiate alla parete); in orizzontale con legni distanziatori per agevolare la presa con le forche. Per il sollevamento in orizzontale o in verticale usare le apposite pinze automatiche o semiautomatiche.

# CAPITOLO 11

## SCHEDA NIOSH PER IL CALCOLO DEGLI INDICI DI SOLLEVAMENTO

Per riuscire a fornire una giusta scala di valutazione dei rischi, è utile la scheda NIOSH che consente il calcolo degli indici di sollevamento.

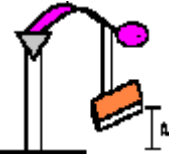
Inserendo opportuni valori lungo il percorso di calcolo si ottiene un valore dell'**INDICE DI SOLLEVAMENTO**.

Se tale indice è inferiore a 1 non sarà necessaria l'attività di sorveglianza sanitaria, nel caso sia superiore o uguale a 1 si dovranno attivare i presidi contenuti nell'Allegato IV del D.Lgs 626/94.

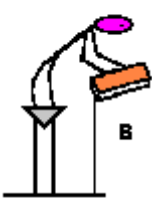
### COSTANTE DI PESO (CP)

COSTANTE DI PESO (KG)	ETA	MASCHI	FEMMINE
	> 18 ANNI	30	20


### 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

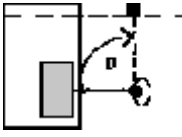
### DISTANZA VERTICALE DI SPOSTAMENTO DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO (B)

	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

### DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE (C) (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 (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

### GIUDIZIO SULLA PRESA DEL CARICO (E)

GIUDIZIO	BUONO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,90

### 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	0,5	0,3	0,21	0,00
CONTINUO da 2 a 8 ore	0,85	0,75	0,45	0,27	0,52	0,00	0,00

$$\text{PESO LIMITE RACCOMANDATO} = CP \times A \times B \times C \times D \times E \times F$$

**INDICE DI SOLLEVAMENTO=**

$$\frac{\text{PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO (Kg)}}{\text{PESO LIMITE RACCOMANDATO}}$$

L'indice sintetico di rischio è  $\leq 0,75$  (**AREA VERDE**): la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento.

L'indice sintetico di rischio è compreso tra 0,76 e 1,25 (**AREA GIALLA**): la situazione si avvicina ai limiti, una quota della popolazione (stimabile tra 1% e il 20% di ciascun sottogruppo di sesso ed età) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele, anche se non è necessario un intervento immediato. E' comunque consigliato attivare la formazione e la sorveglianza sanitaria del personale addetto. Laddove ciò sia possibile, è preferibile procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare nell'area verde (indice di rischio  $\leq 0,75$ ).

L'indice sintetico di rischio è  $> 1,25$  (**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.