



Corso di formazione  
Quaderno N° 1

**COMUNE DI ROMA**  
**SOVRAINTENDENZA BB. CC.**

**LA MOVIMENTAZIONE**  
**MANUALE DEI CARICHI**

**Servizio**  
**Prevenzione e Protezione**

**Agg.to: Giugno 2005**

## **PREMESSA**

*Senza ambire ad esercitare le specificità sanitarie attribuite al Medico Competente, questa dispensa, predisposta dal Servizio Prevenzione e Protezione della Sovraintendenza Comunale, si prefigge di informare, orientare e favorire l'apprendimento delle norme comportamentali di lavoro all'interno dei cantieri di scavo archeologico, nei Musei e nelle gallerie ove necessitano interventi di movimentazione e restauro delle opere d'arte, nelle biblioteche e negli archivi, nonché presso gli uffici amministrativi.*

*Appunti da dedicare ai dirigenti dell'A.C., ai datori di lavoro ed ai dipendenti tutti, per un più snello svolgimento delle attività nei diversificati settori di competenza della tutela dei beni culturali, ma anche un valido ausilio per la vita privata.*

Servizio  
Prevenzione e Protezione

## INTRODUZIONE

*Il D.Lgs. 19 settembre 1994 n° 626 coordinato con le modifiche apportate con il D.Lgs. 19 marzo 1996 n° 242, prescrive il diritto dei lavoratori all'informazione, prevedendo, a carico del datore di lavoro l'obbligo di offrire notizie utili circa " i rischi da lavoro", in virtù di una idonea formazione dei dipendenti e al fine di adottare le misure necessarie per ridurre ed eliminare gli stessi.*

*Nell'espletamento dei compiti d'istituto, la Sovrintendenza BB.CC. Interviene sui beni culturali con operazioni soprattutto manuali.*

*Pertanto, sembra utile avere a portata di mano una breve guida per meglio indirizzare la corretta esecuzione delle operazioni.*

*Il primo fascicolo tratta della movimentazione manuale dei carichi, comprendendo nell'espressione tutte quelle operazioni di trasporto, sostegno, sollevamento, spinta, posizionamento, tiro, presa e spostamento effettuati dai lavoratori.*

*P.I. Alessandro Moglioni*

## **EFFETTI DELLA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI SULL'APPARATO OSTEOARTICOLARE**

**E** le attività che normalmente sono svolte in ambito della conservazione e tutela dei beni culturali comprendono sovente operazioni di sollevamento e trasporto di carichi nonché sforzi fisici di spinta e trazione. che obbligano inevitabilmente il lavoratore ad effettuare movimenti ripetitivi, movimenti sotto sforzo ed assumere posture innaturali per tempi prolungati aggravati, alcune volte, dall'uso di attrezzature e piccola utensileria elettromeccanica.

Tali attività possono determinare stress significativi sugli apparati osteoarticolare, muscolare e tendineo, contribuire o ad aggravare situazioni di lievi patologie già presenti o a far insorgere una diversificata tipologia di lesioni che danneggiano in particolare la colonna vertebrale e degli arti superiori

## **RACHIDE**

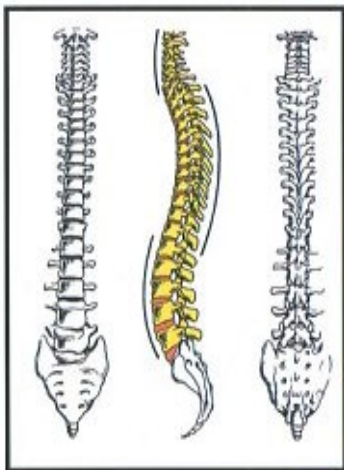


Fig. 1

Il rachide è la formazione osteoartromuscolare che si trova dorsalmente nel tronco.

Esso costituisce un supporto per la testa e le varie parti del tronco stesso e dà attacco agli arti superiori ed inferiori.

Lo scheletro del rachide è dato dalle vertebre articolate tra loro nella colonna vertebrale.

Le vertebre sono 33, suddivise in cervicali (sette vertebre), dorsali (dodici vertebre), lombari (cinque vertebre), sacrali (cinque vertebre) e coccigee (quattro vertebre); nel canale vertebrale, situato al loro interno, scorre il midollo spinale.

I dischi intervertebrali, costituiti da un nucleo centrale e da un anello fibroso esterno, svolgono le funzioni di ammortizzatore delle forze/peso esercitate sulla colonna permettendo il movimento.

Il controllo dei movimenti è esercitato dai legamenti che mantengono uniti i dischi e le vertebre; Ai muscoli è demandato il compito di effet-

tuare gli spostamenti sopportando così il maggior sforzo;

Nella fase di un sollevamento corretto gli addominali coadiuvano fino a sopportare il 30% del carico;

Il midollo spinale è una delicata struttura del sistema nervoso dal quale partono i nervi che controllano varie parti del corpo tra le quali braccia e gambe.

La colonna vertebrale osservata di profilo, presenta la caratteristica curvatura a doppia esse per permettere un migliore e più efficace assorbimento ed una distribuzione dei carichi gravitari.

Possibili deviazioni della colonna vertebrale sono definite lordosi oscifosi (in senso anteroposteriore) e scoliosi (in senso laterale):

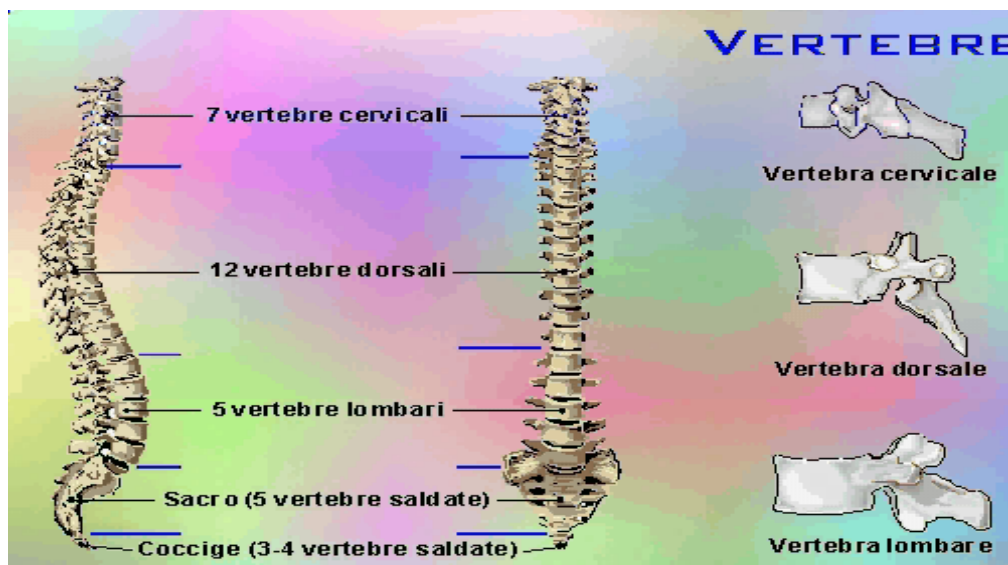


Fig. 2

## LE PATOLOGIE DEL RACHIDE



Fig. 3



Fig.4

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*) ed a 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.

## CORRELAZIONE TRA PATOLOGIE DEL RACHIDE ED ATTIVITA LAVORATIVE

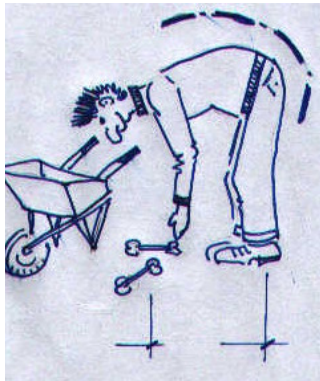


fig. 5 La movimentazione manuale dei carichi eseguita ripetutamente in modo sbagliato, con la schiena incurvata, danneggia la colonna vertebrale e causa dolori

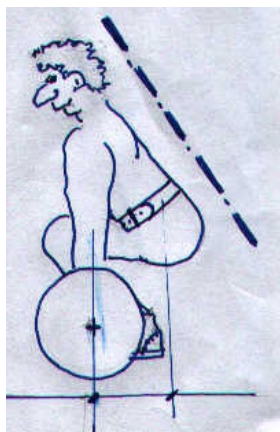


Fig. 6 La movimentazione manuale dei carichi eseguita ripetutamente in modo corretto, con la schiena dritta, risparmia la schiena e non causa dolori

La degenerazione del *rachide* oltre che dall'età può essere accelerata o aggravata da carichi eccessivi ripetuti o dalla degenerazione del disco determinata dal mantenimento prolungato di posizioni fisse dovute alle attività lavorative.

Le alterazioni osteoartrosiche e una sintomatologia dolorosa insorgono con frequenza alle articolazioni del polso nei lavoratori che fanno uso di strumenti vibranti per effetto di microtraumi o smorzamento di energia (uso di microtrapani, spazzolatrici, sabbiatrici e operazioni di lavaggi a pressione).

Dolori alla spalla, al gomito, al polso ed alla mano possono comparire a seguito di lavori che richiedono movimenti ripetitivi come ad esempio la pulitura ed il restauro di superfici decorate con uso di bisturi e la videoscrittura con uso di mouse e tastiere.

In tali situazioni, infatti, i *tendini*, sollecitati a scorrere nelle *guaine tendinee*, possono infiammarsi.

Questo può generare dolore intenso e limitazione nei movimenti e nella forza.

Una causa di dolori muscolari agli arti superiori ed al collo è determinato poi dal lavoro con braccia alzate per lavori di restauro di soffitti o di elementi marmorei posti ad altezza superiore alla statura del lavoratore.

In tali condizioni, se mantenute per periodi prolungati, i muscoli, meno irrorati dal flusso sanguigno, si affaticano e diventano dolenti.

## LA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI COME FATTORE DETERMINANTE NELLE PATOLOGIE DEL RACHIDE

Il movimento e la flessione naturale del tronco, anche senza carico, determinano, a livello dei dischi intervertebrali, delle pressioni.

Nel caso di un sollevamento di un peso è esercitata una pressione superiore sulla struttura ossea e sui dischi intervertebrali dell'ordine di centinaia di Kg.

L'apparato scheletrico, ovvero la colonna vertebrale con i suoi elementi e le ossa del bacino, può essere paragonata ad un sistema di leve: ad una estremità esiste il carico da sollevare ( $P$ =potenza) e all'altra i muscoli della schiena ( $R$ =resistenza) che effettuano la rotazione del sistema sul fulcro (bacino).

In base agli elementari concetti della meccanica delle forze è così stimabile la forza che agisce sulle vertebre quando vengono compiuti movimenti e, in particolar modo, sollevamenti sotto carico.

Dallo studio di semplici formule di meccanica potrà essere dedotta anche la posizione in dipendenza della quale lo stesso sollevamento provoca il minor sforzo sulle vertebre.

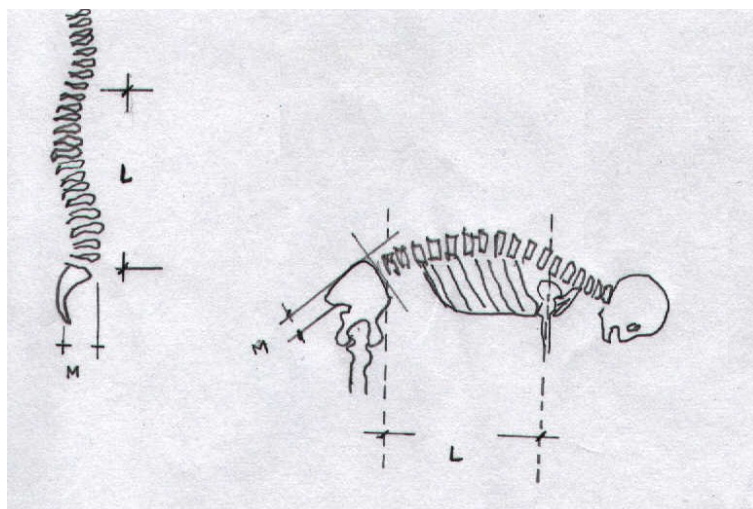
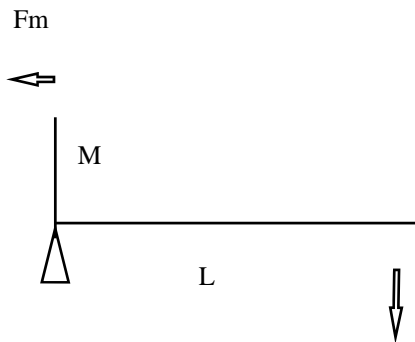


Fig. 7



Schematizzando il complesso osteoarticolare colonna /bacino e tenendo conto che il *Momento* di una forza è proporzionale alla distanza dalla sua applicazione ( *braccio* ) e supponendo la forza *F* applicata uguale a *K* ( costante ) possiamo scrivere che:

$$M_m = M_g \quad \text{da cui}$$

$$F_m \times M = F_g \times L \quad \text{da cui}$$

$$F_m = \frac{F_g \times L}{M}$$

Se quindi si sostituiscono alla formula i valori, ipotizzando un sollevamento di circa 50 Kg. e considerando un peso medio umano di circa 70 Kg. , dalla posizione della figura con una distanza *L* di circa 30 cm. si avrà una Forza *M* di circa 450- /500 Kg. sull'ultima vertebra lombare.

Appare evidente che per far sopportare alla colonna vertebrale sforzi inferiori si deve contenere il braccio *L* della forza *F<sub>g</sub>* assumendo una posizione il più possibile verticale.

Ad esemplificazione, nella figura 6 si può vedere come l'atleta solleva pesi mantenendo la schiena verticale e utilizzando al meglio i muscoli addominali.

Numerosi studi hanno dimostrato che quando sui dischi intervertebrali delle 5 vertebre lombari operano forze a compressione superiori a 300 Kg., aumenta proporzionalmente il numero di lombaggini.

Per non superare sulle vertebre lombari i valori prescritti, il peso raccomandato massimo ammissibile nelle **migliori posizioni di sollevamento** (Rif.to 1) non deve superare i 25 - 30 Kg..

Tale peso nelle migliori posizioni di sollevamento è quello raccomandato per non superare gli indici dei provvedimenti dedotti dalla tabella (Rif.to 2) del Calcolo dello sforzo mediante modello N.I.O.S.H.

#### Riferimento 1

##### VALORI LIMITE DI CARICO IN CONDIZIONI OTTIMALI

Uomini 30 Kg.  
 Donne 20 Kg.  
 Ragazzi 20 Kg.  
 Ragazze 15 Kg.

#### Riferimento 2

L'equazione di N.I.O.S.H. non è applicabile :

- per sollevamenti con una mano
- Durata sup 8h
- Seduti o inginocchiati
- Posti di lavoro angusti
- Carichi instabili
- Uso di attrezzature
- Pavimentazione irregolare
- Condizioni climatiche sfavorevoli

ETA'	MASCHI								DONNE	
Maggiore di 18 anni	30								20	
Tra i 15 ed i 18 anni	20								15	CP
ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO										
Altezza (in 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	A	
DISLOCAZIONE VERTICALE 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	B	
DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI ED IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE-DISTANZA DEL PESO DAL 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'	C		
DISLOCAZIONE ANGOLARE DEL PESO (IN GRADI)										
Dislocazione angolare	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°			
Fattore	1,00	0,90	0,81	0,71	0,62	0,57	0,00	D		

GIUDIZIO SULLA PRESA DEL CARICO									
Giudizio	Buono				Scarso				
Fattore	1,00				0,90				E
<b>FREQUENZA DEI GESTI (N° ATTI AL MINUTO) IN RELAZIONE ALLA DURATA</b>									
Continuo <1 ora	0,20	1	4	6	9	12	>15		
	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	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00	F	
<b>PESO LIMITE = CP x A x B x C x D x E x F</b>									
Kg. di peso effettivamente sollevato					peso limite raccomandato				
<b>PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO / PESO LIMITE RACCOMANDATO = INDICE DI SOLLEVAMENTO</b>									
<b>VALUTAZIONE DELL'INDICE DI SOLLEVAMENTO</b>									
VALORE	SITUAZIONE			PROVVEDIMENTO					
Inferiore a 0,75	accettabile			Nessuno					
Tra 0,75 e 1,25	livello di accettazione			Attivare la sorveglianza sanitaria (biennale) controlli periodici formazione ed informazione del personale					
Superiore a 1,25 (semestrale)	rischio			Interventi di prevenzione attivare sorveglianza sanitaria ravvicinata formazione ed informazione del personale					

Nei luoghi di lavoro di scavo archeologico, di movimentazione o catalogazione di beni patrimoniali, archiviazione ed immagazzinamento, ove sono frequenti sollevamenti al di sopra del peso raccomandato, si deve ricorrere obbligatoriamente al contemporaneo intervento di due lavoratori o all'uso di sistemi meccanici di sollevamento.

E' inoltre sconsigliabile sollevare pesi posti ad un'altezza inferiore a 40 cm. se non ricorrendo a carrelli o altri mezzi meccanici di sollevamento.

Nell'ipotesi che nella m.m.c. si faccia ricorso a carrelli o transpallet il lavoratore sarà sottoposto a sforzi di spinta o trino.

Anche in quest'ultima ipotesi è necessario non superare i valori limite della forza esercitata (spinta/traino—mantenimento) indicata dalle **Table 1 e 2** prodotte da "Snook e Ciriello" risultate da una lunga serie di studi di tipo psicofisico basati sullo sforzo-fatica percepiti.

**Tabella 1—Azioni di spinta \***

Distanza		2 metri						7,5 metri						15 metri						60metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
<b>Maschi</b>																							
Altezza mani																							
145cm	FI	20	22	25	26	26	31	14	16	21	22	22	26	16	18	19	20	21	25	12	14	14	18
	FM	10	13	15	18	18	22	8	9	13	15	16	18	8	9	11	13	14	16	7	8	9	11
95cm	FI	21	24	26	28	28	34	16	18	23	25	25	30	18	21	22	23	24	28	14	16	16	20
	FM	10	13	16	19	19	23	8	10	13	15	15	18	8	10	11	13	13	16	7	8	9	11
65cm	FI	19	22	24	25	26	31	13	14	20	21	21	26	15	17	19	20	20	24	12	14	14	17
	FM	10	13	16	18	19	23	8	10	12	14	15	18	8	10	11	12	13	15	7	8	9	10
<b>Femmine</b>																							
Altezza mani																							
135cm	FI	14	15	17	20	21	22	15	16	16	18	19	20	12	14	14	15	16	17	12	13	14	15
	FM	6	8	10	11	12	14	6	7	7	8	9	11	5	6	6	7	7	9	4	4	4	6
90cm	FI	14	15	17	20	21	22	14	15	16	19	19	21	11	13	14	16	16	17	12	13	14	16
	FM	6	7	9	10	11	13	6	7	8	9	9	11	5	6	6	7	8	10	4	4	5	6
60cm	FI	11	12	14	16	17	16	11	12	14	16	16	17	9	11	12	13	14	15	10	11	12	13
	FM	5	6	8	9	9	12	6	7	7	8	9	11	5	6	6	7	7	9	4	4	4	6

\*Forze (Kg) massime iniziali (FI) e di mantenimento (FM), raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra

**Tabella 2—Azioni di traino \***

Distanza	2 metri						7,5 metri						15 metri						60metri				
	6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h	
<b>Maschi</b>																							
Altezza mani																							
145 cm	F I	14	16	18	19	19	23	11	13	16	17	18	21	13	15	15	16	17	20	10	11	11	14
	FM	8	10	12	15	15	16	6	8	10	12	12	15	7	8	9	10	11	13	6	6	7	9
95 cm	F I	19	22	25	27	27	32	15	18	23	24	24	29	18	20	21	23	23	28	13	18	16	19
	FM	10	13	16	19	20	24	6	10	13	16	16	19	9	10	12	14	14	17	7	9	10	12
65 cm	F I	22	25	28	30	30	36	18	20	26	27	28	33	20	23	24	26	26	31	15	18	18	22
	FM	11	14	17	20	21	25	9	11	14	17	17	20	9	11	12	15	15	18	8	9	10	12
<b>Femmine</b>																							
Altezza mani																							
135 cm	F I	13	16	17	20	21	22	13	14	16	18	19	20	10	12	13	15	16	17	12	13	14	15
	FM	6	9	10	11	12	15	7	8	9	10	11	13	6	7	7	8	9	11	5	5	5	7
90 cm	F I	14	16	18	21	22	23	14	15	15	19	20	21	10	12	14	16	17	18	12	13	14	16
	FM	6	9	10	11	12	14	7	8	9	10	10	13	5	6	7	8	9	11	5	5	5	7
60 cm	F I	15	17	19	22	23	24	15	16	17	20	21	22	11	13	15	17	18	19	13	14	15	17
	FM	5	8	9	10	11	13	6	7	8	9	10	12	5	6	7	7	8	10	4	5	5	6

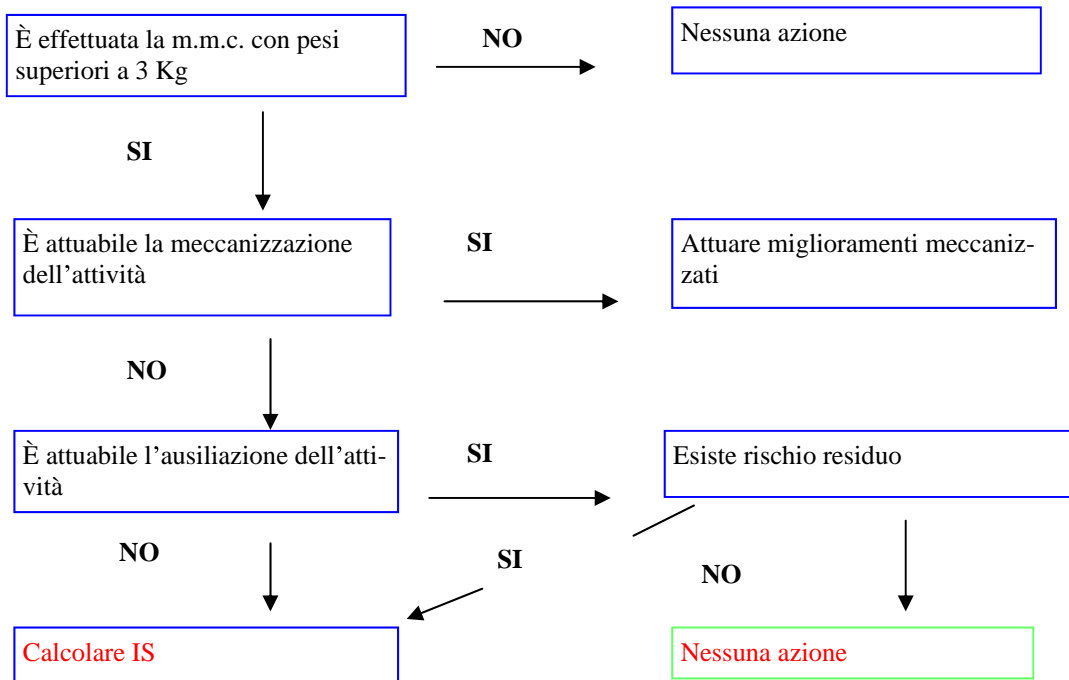
\*Forze (Kg) massime iniziali (F I) e di mantenimento (FM), raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra

$I_c = \frac{F \text{ effettiva}}{F \text{ raccomandata}}$  (misurazione effettuata con dinamometri)

Dai valori di  $I_c$  saranno adottati i provvedimenti di cui alla tabella di pg. 11

**MISURE DI PREVENZIONE**

Il D.lgs. 626/94 e s.m.i. prevede che nei luoghi di lavoro ove si svolgono attività di movimentazione manuale dei carichi sia valutato il rischio specifico ed adottati in relazione misure migliorative secondo le priorità riportate nel seguente schema:



## **MODALITA' DI SOLLEVAMENTO**

Esaminati i rischi derivati dal sollevamento di pesi e stabilito il peso massimo raccomandato, è necessario puntualizzare le modalità con le quali si compie la movimentazione e le caratteristiche dell'ambiente di lavoro.

Possono infatti aumentare il rischio di dolori dorso-lombare le seguenti situazioni:

- lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta
- il pavimento è sconnesso, presentando ostacoli a rischio di caduta
- il posto o l'ambiente di lavoro non consente al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi ad un'altezza di sicurezza o in buona posizione
- il pavimento o il piano di lavoro presentano 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

Esaminiamo ora alcune schede di comportamento relativo al modo corretto e sbagliato per il sollevamento dei pesi dal punto di vista medico:

- Sollevare o scaricare un peso
- Spostare un peso
- Trasportare un peso
- Lavorare in posizione fissa per tempi prolungati

## Sollevare o scaricare un peso

### POSIZIONI CORRETTE



Fig.8

#### Posizioni di partenza

- Piedi ben appoggiati
- A gambe divaricate
- Ginocchia piegate
- Braccia tese
- Buona presa delle mani
- Non sollevare carichi superiori a 25 - 30 Kg. per lavoratore
- Ridurre la distanza tra peso e corpo
- Collocare il materiale ad altezza idonea per evitare i movimenti estremi in flessione od estensione



Fig. 9

#### Sollevare o scaricare

- Facendo forza sui muscoli delle cosce
- Con movimento progressivo sulle ginocchia



Fig. 10



Fig. 11 a-b-c-

## POSIZIONI SCORRETTE

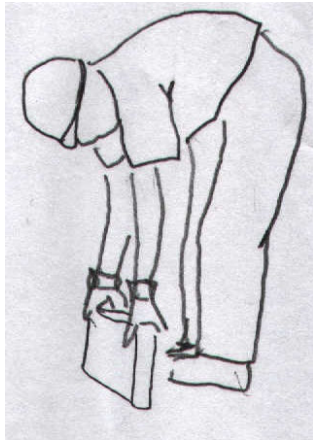


Fig. 12

### Posizioni di partenza

- Piedi appoggiati a terra
- Gambe unite
- Schiena piegata
- Cattiva presa delle mani
- Eccessiva distanza del peso
- Peso superiore a 30 Kg.

### Sollevarre e scaricare

- Tenendo il peso lontano dal corpo
- Facendo forza sui muscoli delle braccia e della schiena
- Con movimenti a strappo



Fig. 13

### Spostare e trasportare un peso

## POSIZIONI CORRETTE

- Schiena dritta
- Ginocchio piegato
- Gambe divaricate
- Braccia tese
- Alternare il carico dalla parte del peso e fare forza sul ginocchio piegato
- Se necessario spostare i piedi
- Spostare in due



Fig. 14





Fig. 15

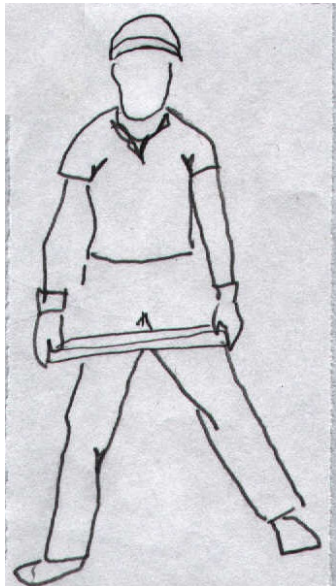


Fig. 16

- Durante il trasporto tenere il carico il più possibile vicino al corpo, senza inarcare la schiena
- Ridurre il numero di oggetti e non superare il carico di 30 Kg.
- Evitare di trasportare con la schiena inclinata
- Le eventuali impugnature debbono avere forma anatomica evitando impugnature con fili di acciaio
- Non trasportare secchi con peso superiore a 10 Kg.
- Non superare in caso di carichi pesanti percorsi superiori a 10 mt.
- Attenzione ai carichi voluminosi che non consentono la visibilità



Fig. 17 a-b-c



Fig. 18

## POSIZIONI SCORRETTE

- Ruotare la schiena
- Stare fisso sulle gambe



Fig. 19



Fig. 20

Lavorare in posizione fisse prolungate

## POSIZIONI CORRETTE

- Adottare l'altezza del piano di lavoro
- Divaricare le gambe
- Appoggiare un piede su un rialzo
- Fare uso di ginocchiere per lavorare carponi
- Sgranchire le membra



Fig. 21

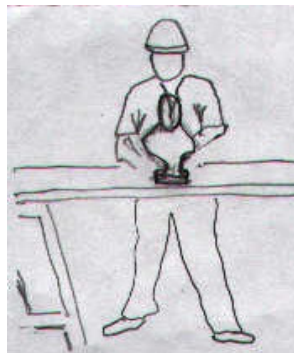


Fig. 22



Fig. 23

## POSIZIONI SBAGLIATE

- Stare con la schiena flessa
- Estensioni
- Inarcamenti della schiena

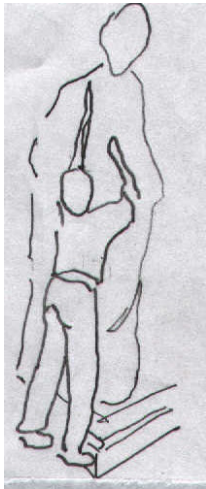


Fig. 24



Fig. 25



Fig. 26

## MOVIMENTI RIPETITIVI E POSTURE

Le operazioni di restauro, di recupero architettonico, di scavo archeologico, d'archiviazione, d'allestimento di mostre, d'inventario, nonché quelle sulla tastiera e sul mouse del videoterminale, comportano l'esecuzione di movimenti rapidi e ripetitivi spesso con uso di forza e l'assunzione di posture scorrette che possono creare un rischio sia per gli arti superiori che la spina dorsale.

Nel caso di operazioni di restauro che riguardano soffitti o statue, ad esempio, si assumono posizioni non naturali.

In tal caso si deve operare facendo uso di ponti mobili, di impalcature regolabili in altezza o di schienali di sedie che inducano una posizione corretta del tratto lombare.

Quasi tutti gli schienali delle poltrone d'Ufficio,



NO



SI

Fig. 27 a-b

## CONSIGLI MEDICI

o dei divani di casa e gli schienali delle autovetture, per ragioni dettate dall'estetica, non sostengono la schiena nel tratto lombare obbligando a tenere una posizione scorretta e dannosa.

Ne consegue che il peso sovrastante le vertebre lombari si concentra anteriormente, comprimendo e schiacciando il disco cartilagineo sottostante.

Un'efficace protezione si attua con opportuni schienali in quanto inducono una posizione corretta (poltrone anatomiche e postazioni di lavoro ergonomiche con marchio CE) del tratto lombare; pertanto il peso si distribuisce in modo uniforme ed in senso verticale sulle vertebre lombari ed il disco non viene sollecitato da sforzi radiali.

Anche i muscoli paravertebrali risentono in modo favorevole della corretta posizione poiché sono meno sollecitati isotonicamente (contrazione statica) ciò evita l'insorgenza di dolori che normalmente si avvertono alla prima estensione del busto, dopo essere stati seduti per molte ore.

Il D.Lg.vo 626/94 prevede che tutti i lavoratori impegnati nella movimentazione dei carichi siano sottoposti a sorveglianza sanitaria.

I dirigenti o i preposti dovranno segnalare al Servizio Prevenzione e Protezione ed all'Ufficio Personale i nominativi dei lavoratori da sottoporre a visita medica.

Se insorge una lombalgia acuta (colpo della strega) è importante chiamare il medico o sottoporsi a visita.

Se la lombalgia acuta si manifesta mentre il lavoratore si trova sul luogo di lavoro, questa va segnalata come *infortunio*

Se si accusano ripetuti fastidi o dolori alla schiena che si ripetono, alle spalle o alle braccia, ai polsi ed ai gomiti, formicolii alle mani rivolgersi al medico ed evitare le situazioni di rischio.

Se avete dei dubbi circa i rischi per la vostra salute

**RICORDATE**

che il Medico Competente è a disposizione per fornire la informazione ed i consigli medici necessari.

Ai fini pratici del calcolo teorico del peso di un volume, si riportano le più comuni formule dei volumi e la tabella dei pesi specifici riportati in Kg./mc ricordando che il peso  $P = V \times \text{Kg./mc}$

VOLUMI	
1- prisma.	$V = \text{area base} \times h$
2- Piramide	$V = 1/3 \text{ area base} \times h$
3- Tronco di piramide a basi parallele	$V = 1/3 ( B+B'+ \sqrt{B B'}) \times h$ ( B, B' aree delle due basi )
4- Cilindro:	$V = r^2 \times \pi \times h$
5- Tronco di cono a basi parallele	$V = 1/3\pi ( R^2 + r^2 + R \times r )$
6- Sfera	$V = 4/3 \pi r^3$

Tabella Pesì Specifici in Kg./mc

Acciaio	7860	Carta	700-1100
Acqua	1000	Cemento	1400
Alabastro	2300-2800	Cera	950
Alluminio	2700	Ferro	7860
Arenaria	1800-2500	Ghisa	7250
Argento	10490	Granito	2300-2600
Argilla	2000-2500	Lava	1700-2600
Aavorio	2900	Marmo	2700-2800
Basalto	2700-3200	Mattoni	1400-1800
Bronzo	7400-8800	Ottone	8400-8600
Calcere	2400-2800	Piombo	11340
Calcestruzzo	2000	Pomice	400-900
Calcopirite	4500-5500	Rame	8930
Caolino	2100-2300	Stagno	7280
Carburo di Ca	2220	Travertino	2200-2500

**COMUNE DI ROMA**  
**SOVRAINTENDENZA BB. CC.**  
.U.O. Amministrativa Intersettoriale3  
Servizio prevenzione e Protezione

Il sottoscritto/a.....con qualifica di.....  
alle dipendenze del.....lle  
dichiara di aver ricevuto l'opuscolo informativo " N°1 -La movimentazione dei carichi "

Roma li.....

Firma