

Corso per Addetti alla MMC

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Titolo VI - D.Lgs.81/08

DOCENTE: Ing. Umberto Serio

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- *TITOLO VI – MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI*
 - *N° 2 CAPI - N° 4 articoli (da art. 167 a art. 170)*
- **CAPO I – DISPOSIZIONI GENERALI**
- *N° 3 articoli (da art. 167 a art. 169)*
- **CAPO II – SANZIONI**
- *N° 1 articolo (art. 170)*

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- **Articolo 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.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- **Articolo 167 - Campo di applicazione**
- 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 DEI CARICHI

NORMATIVA

- **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.
- 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:

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- **Articolo 168 - Obblighi del datore di lavoro**
- 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;

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- **Articolo 168 - Obblighi del datore di lavoro**
- 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.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- **Articolo 169 - Informazione, formazione e addestramento**
- 1. Tenendo conto dell' ALLEGATO XXXIII, il datore di lavoro:
 - a) fornisce ai lavoratori le informazioni adeguate relativamente 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.
- *(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)*

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- **Articolo 169 - Informazione, formazione e addestramento**
- 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.
- *(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)*

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

CAPO II – SANZIONI

N° 1 articolo (art. 170)

Articolo 170 - Sanzioni a carico del datore di lavoro e del dirigente

- 1. Il datore di lavoro ed il dirigente sono puniti:
- a) con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da euro 2.500 fino ad euro 6.400 per la violazione dell'articolo 168, commi 1 e 2.
- b) con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da euro 750 a euro 4.000 per la violazione dell'articolo 169, comma 1."

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- ***ALLEGATO XXXIII***

- **MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI**

- La prevenzione del rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari, connesse alle attività lavorative di movimentazione manuale dei carichi dovrà considerare, in modo integrato, il complesso degli elementi di riferimento e dei fattori individuali di rischio riportati nel presente allegato.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- ***ALLEGATO XXXIII***

- **ELEMENTI DI RIFERIMENTO**

- **1. CARATTERISTICHE DEL CARICO**

- La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi:
 - il carico è troppo pesante;
 - è ingombrante o difficile da afferrare;
 - è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- ***ALLEGATO XXXIII***

- **ELEMENTI DI RIFERIMENTO**

- **1. CARATTERISTICHE DEL CARICO**

- è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato a 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 DEI CARICHI

NORMATIVA

- ***ALLEGATO XXXIII***
- **2. SFORZO FISICO RICHIESTO**
- Lo sforzo fisico può presentare rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi:
 - è eccessivo;
 - può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
 - può comportare un movimento brusco del carico;
 - è compiuto col corpo in posizione instabile.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- ***ALLEGATO XXXIII***
- **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-lombari nei seguenti casi:

- lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta;
- il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o è scivoloso

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- ***ALLEGATO XXXIII***

- **3. CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE DI LAVORO**

- 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 ventilazione sono inadeguate.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORMATIVA

- ***ALLEGATO XXXIII***

- **4. ESIGENZE CONNESSE ALL'ATTIVITA'**

L'attività può comportare un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari se comporta una o più delle seguenti esigenze:

- sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati;
- pause e periodi di recupero fisiologico insufficienti;
- 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 DEI CARICHI

NORMATIVA

- ***ALLEGATO XXXIII***

- **FATTORI INDIVIDUALI DI RISCHIO**

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 tenuto altresì conto delle differenze di genere e di età;
- indumenti, calzature o altri effetti personali inadeguati portati dal lavoratore;
- insufficienza o inadeguatezza delle conoscenze o della formazione o dell'addestramento

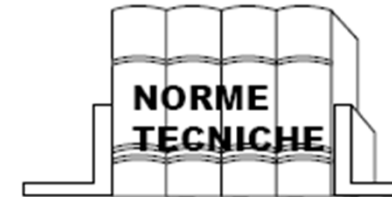
MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

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'articolo 168, comma 3.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORME DI BUONA TECNICA



ISO 11228-1:2003 Ergonomics -- Manual handling -- Part 1: Lifting and carrying

**Norma di riferimento della ISO 11228-1 - UNI EN 1005-2/2004
Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana -
Parte 2: Movimentazione manuale di macchinario e di
parti componenti il macchinario**

ISO 11228-2:2007 Ergonomics -- Manual handling -- Part 2: Pushing and pulling

ISO 11228-3:2007 Ergonomics -- Manual handling -- Part 3: Handling of low loads at high frequency

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

nota

Sparisce:

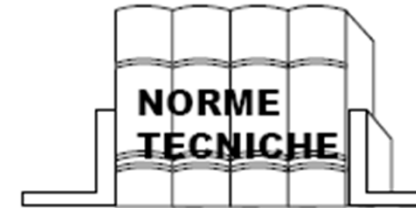
- (kg 30) per l'uomo ↓

ISO 11228-1/2003 – ALLEGATO C: massa/peso di riferimento per l'equazione Lifting

Field of application	m_{ref} kg	Percentage of user population protected			Population group	
		F and M ^a	F	M		
Non-occupational use	5	Data not available			Children and the elderly	Total population
	10	99	99	99	General domestic population	
Professional use	15	95	90	99	General working population, including the young and old	General working population
	20					
	23	85	70	95	Adult working population	
	25					
	30	See NOTE			Specialized working population	Specialized working population under special circumstances
35						
40						

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

ISO 11228-1/2003



NOTE ALLA TABELLA: Per ridurre il rischi al più basso livello possibile il peso limite non dovrebbe **mai superare i 25 kg**.
Per i lavoratori con ridotta capacità lavorativa, il peso limite non dovrebbe **mai superare i 15 kg**.
Ciò consente di incrementare il livello di protezione della salute dei lavoratori **al 95 %**.

CRITERI DI SCELTA: PESO E % il più vicina al 95%

valori da usare nella equazione "lifting" sono:

25 kg per gli uomini,

15-20-23 kg per le donne \longrightarrow **20 kg** (legge 653/34),

15 kg per lavoratori (M e F) con ridotta capacità fisica

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

nota

UNI EN 1005-2/2004

PROSPETTO 1: Massa di riferimento (M_{ref}), prendendo in considerazione la popolazione prevista di utilizzatori

Campo di applicazione	M_{ref} [kg]	Percentuale di			Gruppo di popolazione	
		F e M	Femmine	Maschi		
Utilizzo domestico ^{a)}	5	Dati non disponibili			Bambini e anziani	Popolazione totale
	10	99	99	99	Popolazione domestica generale	
Utilizzo professionale (generale) ^{b)}	15	95	90	99	Popolazione lavorativa generale, inclusiva di giovani e anziani	
	25	85	70	90	Popolazione lavorativa adulta	
Utilizzo professionale (eccezionale) ^{c)}	30	Dati non disponibili			Popolazione lavorativa particolare	
	35				Popolazione lavorativa particolare	
	40				Popolazione lavorativa particolare	

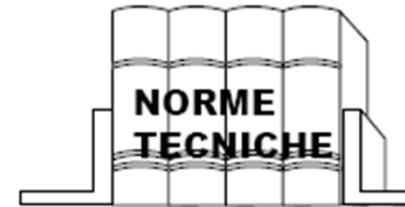
a) Quando si progetta una macchina per uso domestico, per la valutazione del rischio si dovrebbe utilizzare una massa di riferimento generale di 10 kg. Se nella popolazione di utilizzatori prevista sono compresi bambini e anziani, la massa di riferimento dovrebbe essere abbassata a 5 kg.

b) ~~Quando si progetta una macchina per uso professionale, in generale non si dovrebbe superare una massa di riferimento di 25 kg.~~

c) ~~Mentre si dovrebbe fare ogni tentativo per evitare attività di movimentazione manuale o per ridurre il più possibile il livello dei rischi, potrebbero verificarsi circostanze eccezionali a seguito delle quali la massa di riferimento potrebbe essere maggiore di 25 kg (per esempio dove i progressi tecnologici o gli interventi non sono sufficientemente avanzati). In presenza di tali condizioni particolari, devono essere adottate altre misure per tenere sotto controllo i rischi in conformità alla EN 614-1 (per esempio, ausili tecnici, istruzioni e/o formazione specifica per il gruppo di operatori previsto).~~

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

UNI EN 1005-2 (2004):



NOTE AL PROSPETTO 1: Quando si progetta una macchina (postazione di lavoro) per uso professionale, in generale non si dovrebbe superare una massa di riferimento **di 25 kg**.

Al verificarsi di circostanze eccezionali con pesi > 25 kg devono essere adottate altre misure per tenere sotto controllo i rischi in conformità alla EN 614-1 (per esempio, ausili tecnici, istruzioni e/o formazione specifica per il gruppo di operatori previsto).

CRITERI DI SCELTA: PESO E % il più vicina al 95%

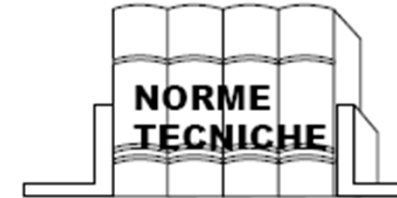
valori da usare nella equazione "lifting" sono:

25 kg per gli uomini,

15 kg kg per le donne

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

ISO 11228-1:2003 Ergonomics -- Manual handling – Part 1: Lifting and carrying

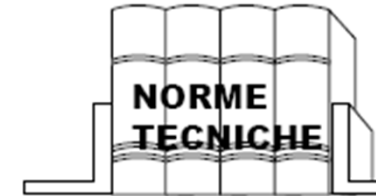


1 Scopo

- specifica i limiti raccomandati per sollevamento e trasporto manuale di pesi (intensità, frequenza e durata del compito).
- fornisce una guida per la valutazione dei rischi per la salute per i lavoratori.
- si applica al manual handling di oggetti con massa ≥ 3 kg.
- si applica ad un trasporto a velocità moderata, es. da 0,5 m/s a 1,0 m/s su una superficie orizzontale.
- non include il "tenere oggetti senza trasferimento", traino e spinta, sollevamento con 1 mano, manual handling da seduti e sollevamento fatto da 2 o più persone.
- si basa su una giornata lavorativa di 8 h. Non analizza varie mansioni unite in un unico compito durante il giorno.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

ISO 11228-1:2003 Ergonomics -- Manual handling -- Part 1: Lifting and carrying



4 approccio ergonomico

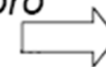
- Il datore di lavoro deve provvedere con adeguata formazione ed addestramento per ridurre il rischio di patologie adottando modalità sicure di movimentazione manuale (allegato A).
- La valutazione del rischio consiste in 4 fasi: individuazione dei pericoli, identificazione del rischio, stima del rischio e valutazione del rischio in accordo con:

ISO 14121 – sicurezza del macchinario — Principi di valutazione del rischio

EN 1005-2 - sicurezza del macchinario — Parte 2: Movimentazione

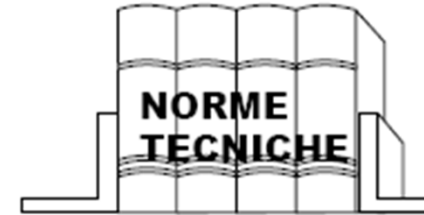
Manuale di macchine e di parti componenti di macchine (NIOSH lifting equation)

ISO/IEC Guide 51 – aspetti di sicurezza - Guida di riferimento per la loro inclusione negli standard



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

ISO 11228-1:2003
Ergonomics -- Manual handling –
Part 1: Lifting and carrying



4 approccio ergonomico

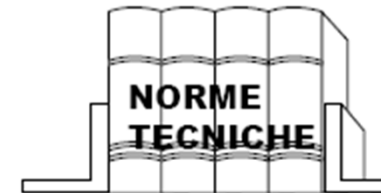
Se I limiti raccomandati sono superati, si dovranno adottare per quel compito misure di prevenzione per impedire che l'operazione venga svolta manualmente, (\Rightarrow ...EVITA!!!!) o adattando il compito

L'obiettivo primario della riduzione del rischio è quello di prendere misure per migliorare e rendere appropriate le caratteristiche delle operazioni di movimentazione manuale, del compito, dell'oggetto e dell'ambienti di lavoro in relazione alle caratteristiche individuali.

Non dovrebbe essere presupposto che la misura delle informazioni e dell'addestramento da solo accertino una sicura movimentazione manuale.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

USO DELLE NORME DI BUONA TECNICA 1) SCELTA DEL PESO LIMITE DI RIFERIMENTO

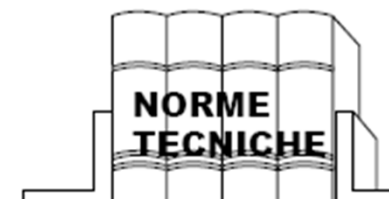


ISO 11228-1/2003 – ALLEGATO C: massa/peso di riferimento per l'equazione Lifting

Field of application	m_{ref} kg	Percentage of user population protected			Population group	
		F and M ^a	F	M		
Non-occupational use	5	Data not available			Children and the elderly	Total population
	10	99	99	99	General domestic population	
Professional use	15	95	90	99	General working population, including the young and old	General working population
	20					
	23					
	25	85	70	95	Adult working population	
	30	See NOTE			Specialized working population	Specialized working population under special circumstances
35						
40						

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

USO DELLE NORME DI BUONA TECNICA 1) SCELTA DEL PESO LIMITE DI RIFERIMENTO



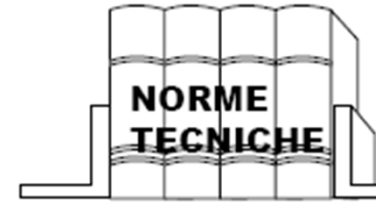
UNI EN 1005-2/2004

PROSPETTO 1: Massa di riferimento (M_{ref}), prendendo in considerazione la popolazione prevista di utilizzatori

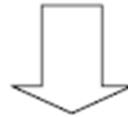
Campo di applicazione	M_{ref} [kg]	Percentuale di			Gruppo di popolazione	
		F e M	Femmine	Maschi		
Utilizzo domestico ^{a)}	5	Dati non disponibili			Bambini e anziani	Popolazione totale
	10	99	99	99	Popolazione domestica generale	
Utilizzo professionale (generale) ^{b)}	15	95	90	99	Popolazione lavorativa generale, inclusiva di giovani e anziani	Popolazione lavorativa generale
	25	85	70	90	Popolazione lavorativa adulta	
Utilizzo professionale (eccezionale) ^{c)}	30	Dati non disponibili			Popolazione lavorativa particolare	Popolazione lavorativa particolare
	35					
	40					

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

USO DELLE NORME DI BUONA TECNICA 2) SCELTA DEL METODO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO



La ISO 11228-1/2003 fa riferimento alla UNI EN 1005-2
(2004): Parte 2: Movimentazione manuale di carichi -
VALUTAZIONE



NIOSH lifting equation

Classi di rischio:

- $RI \leq 0,85$ il rischio può essere ritenuto tollerabile (verde);
- $0,85 < RI < 1,0$ indica che esiste un rischio significativo (giallo).
- $RI \geq 1,0$ significa che è necessario procedere a una riprogettazione (rosso).

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

prospetto C.2 Calcolo del limite di massa raccomandato (R_{ML2})

Massa di riferimento (M_{ref})

Massa di riferimento [kg] (vedere prospetto C.1)

Moltiplicatore verticale (V_M) x

Posizione verticale [cm]	0	25	50	75	100	130	>175
coefficiente	0,78	0,85	0,93	1,00	0,93	0,84	0,00

Moltiplicatore di distanza (C_M) x

Spostamento verticale [cm]	25	30	40	50	70	100	>175
coefficiente	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,00

Moltiplicatore orizzontale (H_M) x

Posizione orizzontale [cm]	25	30	40	50	55	60	>63
coefficiente	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00

Moltiplicatore di asimmetria (A_M) x

angolo di asimmetria [°]	0	30	60	90	120	135	>135
coefficiente	1,00	0,90	0,81	0,71	0,62	0,57	0,00

Moltiplicatore per la presa (G_M) x

qualità della presa	buona	sufficiente	scarsa
descrizione	lunghezza carico ≤40 cm; altezza carico ≤30 cm; buoni manici o scanalature per le mani. Parti semplici da movimentare e oggetti con presa avvolgente e senza eccessiva deviazione del polso.	lunghezza carico ≤40 cm; altezza carico ≤30 cm; manici o scanalature per le mani carenti o flessione delle dita di 90°. Parti semplici da movimentare e oggetti con flessione delle dita di 90° e senza eccessiva deviazione del polso.	lunghezza carico >40 cm oppure altezza carico >30 cm, oppure parti difficili da movimentare od oggetti cedevoli oppure baricentro asimmetrico oppure contenuto instabile oppure oggetto difficile da afferrare o utilizzo di guanti.
Coefficiente	1,00	0,95	0,90

Moltiplicatore per la frequenza (F_M) in funzione della durata del lavoro (σ) x

		frequenza							
		[Hz]	0,003 3	0,016 6	0,066 6	0,100 0	0,150 0	0,200 0	>0,250 0
		[sollevamenti/ min]	0,2	1	4	6	9	12	>15
durata del lavoro (σ)	$\sigma \leq 1$ h	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,87	0,00	0,00
	1 h < $\sigma \leq 2$ h	0,95	0,88	0,72	0,50	0,30	0,00	0,00	0,00
	2 h < $\sigma \leq 8$ h	0,85	0,75	0,45	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00

$$R_{ML2} = M_{ref} \times V_M \times C_M \times H_M \times A_M \times G_M \times F_M = \text{[kg]}$$

R_{ML2}

=

M_{ref}

V_M

C_M

H_M

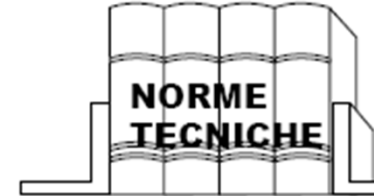
A_M

G_M

F_M

=

[kg]

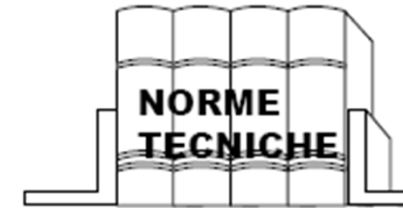


NIOSH LIFTING EQUATION

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

USO DELLE NORME DI BUONA TECNICA

3) ALTRI VALORI



UNI EN 1005-2 (2004): Parte 2: Movimentazione manuale di carichi - VALUTAZIONE

4.3.2.2.6 Movimentazione con una mano

Se non si può evitare:

$$OM = 0,6$$

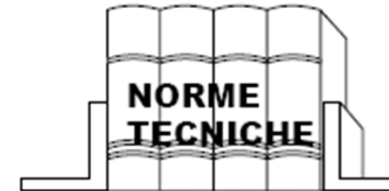
4.3.2.2.7 Movimentazione da parte di due persone

si creano maggiori pericoli a causa delle difficoltà di coordinamento dei movimenti e delle spinte esercitate tra le due (o più) persone

$$PM = 0,85$$

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

NORME DELLA SERIE 1005: PROGETTAZIONE ERGONOMICA



UNI EN 1005-1(2003):

**Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana -
Termini e definizioni**

**UNI EN 1005-2 (2004): Parte 2: Movimentazione manuale di
carichi - VALUTAZIONE**

UNI EN 1005-3 (2003): Parte 3: Limiti di forza raccomandati

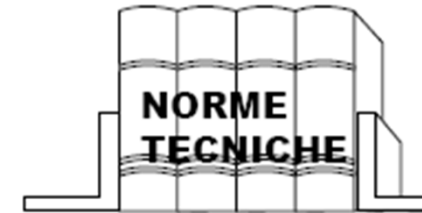
**UNI EN 1005-4 (2005): Parte 4: Valutazione delle posture e dei
movimenti lavorativi**

**UNI EN 1005-5 (2007): Parte 5: Valutazione dei movimenti
ripetitivi ad alta frequenza**

--- --

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

ALTRE NORME DI BUONA TECNICA: PROGETTAZIONE ERGONOMICA



UNI EN ISO 14738 (2004):

Sicurezza del macchinario - Requisiti antropometrici per la progettazione di postazioni di lavoro sul macchinario

UNI EN 614- 1 (97):

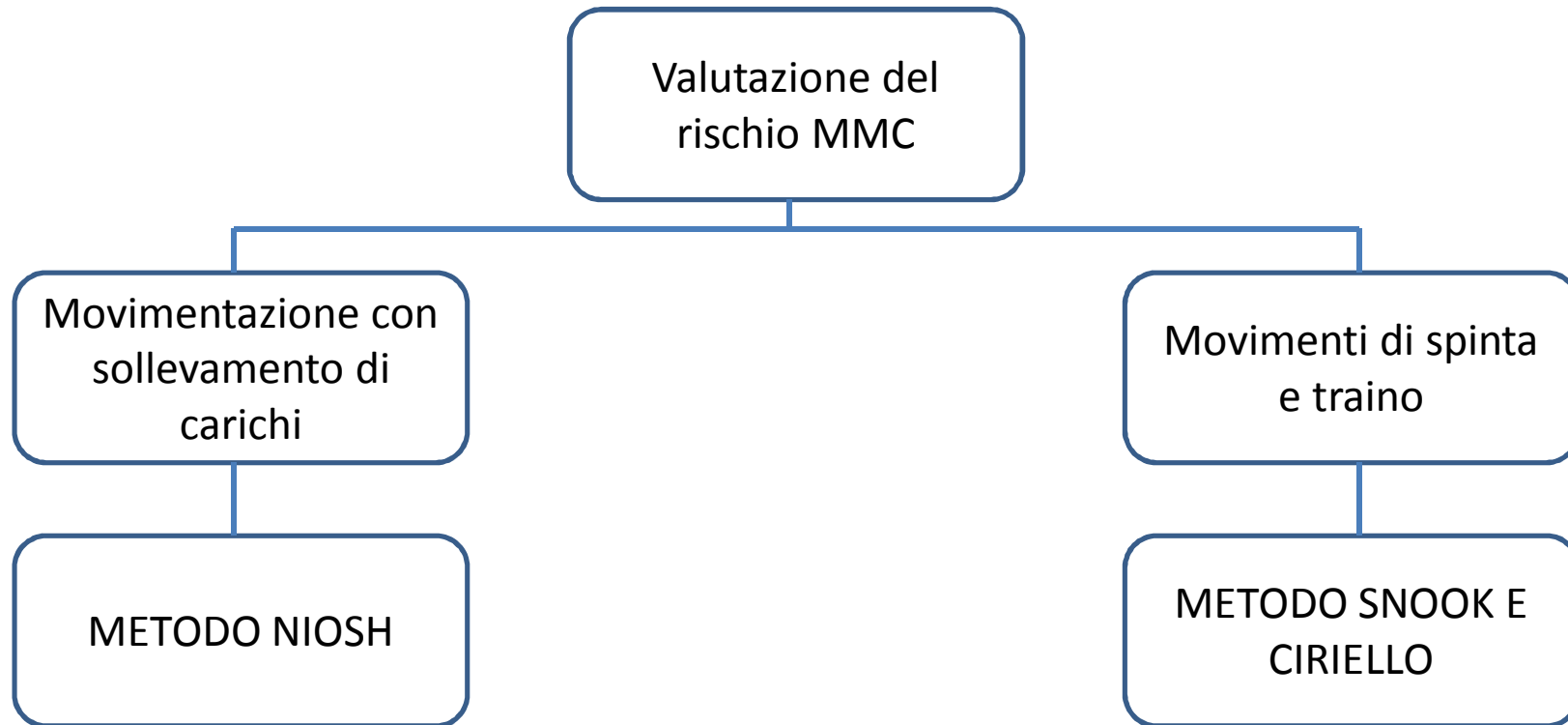
**Sicurezza del macchinario – Principi ergonomici di progettazione
Terminologia e principi generali**

UNI EN 614- 2 (2002):

Parte 2: interazione fra progetto delle macchine e compiti lavorativi

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI
VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

IL METODO NIOSH

1. Individua una costante di peso (peso massimo in condizioni ideali di sollevamento)
2. Calcola il peso limite raccomandato nelle effettive condizioni di sollevamento
3. Valuta il rischio come rapporto tra il peso sollevato e il peso limite raccomandato

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

EPM (“Unità di Ricerca “Ergonomia della Postura e del Movimento”)

MASCHI	18-45 anni	25 kg
FEMMINE	18-45 anni	20 kg
MASCHI	< 18, >45 anni	20 kg
FEMMINE	< 18, >45 anni	15 kg

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI
VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Calcolo NIOSH

- Peso Limite Raccomandato (PLR):

$$CPx Ax Bx Cx Dx Ex F = PLR$$

-

Indice di Sollevamento (IS):

$$IS = \text{Peso Sollevato} / PLR$$

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI
VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Fattori demoltiplicativi

FATTORE ALTEZZA (A): altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento

FATTORE DISLOCAZIONE (B): distanza verticale del peso tra inizio e fine del sollevamento

FATTORE ORIZZONTALE (C): distanza massima del peso dal corpo durante il sollevamento

FATTORE ASIMMETRIA (D): dislocazione angolare del peso rispetto al piano sagittale del soggetto

FATTORE PRESA (E): giudizio sulla presa del carico

FATTORE FREQUENZA (F): frequenza del sollevamento in atti al minuto (=0 se > 12 volte/min.)

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI
VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

INDICE DI SOLLEVAMENTO (IS)

$< 0,85$	Rischio trascurabile
$0,86 - 0,99$	Richiede attenzione
≥ 1	Rischio presente

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI
VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

FASCE DI RISCHIO

1 - 2	Rischio basso
2 - 3	Rischio significativo
> 3	Rischio alto

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI
VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO
CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTABILITA'

1. Verifica dei requisiti generali

- Buona prensione del carico
- Carico mantenuto vicino al corpo e comunque non ingombrante
- Tronco sostanzialmente eretto e non ruotato
- Oggetto movimentato nello spazio compreso tra l'altezza delle ginocchia e l'altezza delle spalle

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTABILITA'

2. Verifica peso sollevato e frequenza di sollevamento

PESO	FREQUENZA
M = 25 kg F = 20 kg	< = 3 volte per turno
M = 14 kg F = 11 kg	< = 1 volta/minuto
M = 6 kg F = 4 kg	< 5 volte/minuto
< = 3 kg	< 10 volte/minuto

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI
VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO
CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTABILITA'

- **Misure correttive immediate si devono adottare quando:**
 1. Peso superiore ai limiti (M= 25 kg, F=20 kg)
 2. Distanza verticale (altezza di sollevamento) >175cm
 3. Dislocazione verticale > 175 cm
 4. Distanza orizzontale (distanza dal corpo) > 63 cm
 5. Angolo di asimmetria (emirotazione) > 135°
 6. Frequenza di sollevamento:
 - breve durata (< 1 ora) > 15 v/min
 - media durata (1-2 ore) > 12 v/min
 - lunga durata (> 2 ore) > 8 v/min

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI
VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **ISO 11228-2: MANUAL HANDLING PUSHING AND PULLING**
- DESTINATO A VALUTAZIONE E GESTIONE DELLE ATTIVITA' DI TRAINO E SPINTA
- PREVEDE METODI DI PRIMO E DI SECONDO LIVELLO
- IL METODO DI PRIMO LIVELLO ADOTTA LE "CLASSICHE" TAVOLE DI SNOOK E CIRIELLO PER FORZE INIZIALI E DI MANTENIMENTO PER GENERE (COPERTURA AL 90 PERCENTILE)
- LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO PROPOSTA E' DEL TIPO PRESENTE/ASSENTE

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **ISO 11228-2: MANUAL HANDLING PUSHING AND PULLING**
- IL METODO DI SECONDO LIVELLO E' MOLTO COMPLICATO PER FINI APPLICATIVI, CONSIDERA FORZE "MUSCOLARI" E FORZE "SCHELETRICHE" IN FUNZIONE DI PROFILI DIVERSIFICATI DI POPOLAZIONE LAVORATIVA
- LA CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO E' SECONDO IL SISTEMA DELLE TRE FASCE (VERDE; GIALLO; ROSSO) CON VALORI CHIAVE A 0,85 ED 1 DEL RAPPORTO TRA FORZA ESERCITATA E FORZA DI RIFERIMENTO

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello**
- Si applica per azioni di trasporto in piano di carichi e di tirare e spingere (con l'intero corpo)



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello**
- Con esso si forniscono per ciascun tipo di azione, per sesso, per diversi percentili di “protezione” della popolazione sana, nonché per varianti interne al tipo di azione (frequenza, altezza da terra, mezzi di trasporto, ecc.) i valori limite di riferimento del peso (azioni di trasporto) o della forza esercitata (in azioni di tirare o spingere, svolte con l'intero corpo) nella fase iniziale (**FI**) e di mantenimento dell'azione (**FM**)

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello**
- Azioni di trasporto in piano: massimo peso raccomandato (in kg) per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di: sesso, distanza di percorso, frequenza di trasporto, altezza delle mani da terra

Distanza	2 metri							7.5 metri							15 metri						
	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	10s	15s	1m	2m	5m	30m	8h	18s	24s	1m	2m	5m	30m	8h
MASCHI																					
Altezza mani da terra 110 cm	10	14	17	17	19	21	25	9	11	15	15	17	19	22	10	11	13	13	15	17	20
80 cm	13	17	21	21	23	26	31	11	14	18	19	21	23	27	13	15	17	18	20	22	26
FEMMINE																					
Altezza mani da terra 100 cm	11	12	13	13	13	13	18	9	10	13	13	13	13	18	10	11	12	12	12	12	16
70 cm	13	14	16	16	16	16	22	10	11	14	14	14	14	20	12	12	14	14	14	14	19

Legenda s= secondi; m = minuti
 (*) Da SNOOK e CIRIELLO - 1991 (3,6)

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello**

- Azioni di tiro: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione adulta sana, in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra

Distanza	2 metri							7,5 metri							15 metri							
	Azioni ogni		6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	10s	15s	1m	2m	5m	30m	8h	18s	24s	1m	2m	5m	30m
MASCHI																						
Altezza mani da terra 145 cm FI	14	16	18	18	19	19	23	11	13	16	16	17	18	21	13	15	15	15	16	17	20	
FM	8	10	12	13	15	15	18	6	8	10	11	12	12	15	7	8	9	9	10	11	13	
95 cm FI	19	22	25	25	27	27	32	15	18	23	23	24	24	29	18	20	21	21	23	23	28	
FM	10	13	16	17	19	20	24	8	10	13	14	16	16	19	9	10	12	12	14	14	17	
65 cm FI	22	25	28	28	30	30	36	18	20	26	26	27	28	33	20	23	24	24	26	26	31	
FM	11	14	17	18	20	21	25	9	11	14	15	17	17	20	9	11	12	13	15	15	18	
FEMMINE																						
Altezza mani da terra 135 cm FI	13	16	17	18	20	21	22	13	14	16	16	18	19	20	10	12	13	14	15	16	17	
FM	6	9	10	10	11	12	15	7	8	9	9	10	11	13	6	7	7	8	8	9	11	
90 cm FI	14	16	18	19	21	22	23	14	15	16	17	19	20	21	10	12	14	14	16	17	18	
FM	6	9	10	10	11	12	14	7	8	9	9	10	10	13	5	6	7	7	8	9	11	
60 cm FI	15	17	19	20	22	23	24	15	16	17	18	20	21	22	11	13	15	15	17	18	19	
FM	5	8	9	9	10	11	13	6	7	8	8	10	10	12	5	6	7	7	7	8	10	

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- Metodo Snook e Ciriello**

- Azioni di tiro: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione adulta sana, in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
	1 m	2 m	5 m	30 m	Sh	1 m	2 m	5 m	30 m	Sh	2 m	5 m	30 m	Sh
MASCHI														
Altezza mani da terra 145 cm FI	12	13	15	15	19	1	11	13	13	16	10	11	11	14
FM	7	8	9	11	13	6	7	8	9	10	6	6	7	9
95 cm FI	16	18	21	21	26	14	16	18	18	23	13	16	16	19
FM	9	10	12	14	17	7	7	9	10	12	7	9	10	12
65 cm FI	18	21	24	24	30	16	18	21	21	26	15	18	18	22
FM	9	11	13	15	18	8	9	11	12	15	8	9	10	12
FEMMINE														
Altezza mani da terra 135 cm FI	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
FM	6	7	7	8	10	6	6	7	7	9	5	5	5	7
90 cm FI	13	14	15	16	18	13	14	15	16	18	12	13	14	16
FM	6	7	7	7	10	5	6	6	7	9	5	5	5	7
60 cm FI	13	14	15	17	19	13	14	15	17	19	13	14	15	17
FM	6	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	5	5	6

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- Metodo Snook e Ciriello**

- Azioni di tiro: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione adulta sana, in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra

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

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello**

- Azioni di tiro: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione adulta sana, in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
	1m	2m	5m	30 m	8h	1m	2m	5m	30 m	8h	2m	5m	30 m	8h
MASCHI														
Altezza mani da terra 145 cm FI	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18
FM	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13	7	8	9	11
95 cm FI	17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20
FM	8	10	12	13	16	7	8	9	11	13	7	8	9	11
65 cm FI	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
FM	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13	7	8	9	10
FEMMINE														
Altezza mani da terra 135 cm FI	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
FM	5	6	6	6	8	5	5	5	6	8	4	4	4	6
90 cm FI	12	14	15	16	18	12	14	15	16	18	12	13	14	16
FM	5	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	4	5	6
60 cm FI	11	12	12	13	15	11	12	12	13	15	10	11	12	13
FM	5	6	6	6	8	5	5	5	6	7	4	4	4	6
Legenda: s – secondi; m – minuti; h – ore; FI – Forza iniziale; FM – Forza di mantenimento (*) da SNOOK e CIRIELLO - 1991 (3,6)														

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello: come si applica**
- Si tratta di individuare la situazione che meglio rispecchia il reale scenario lavorativo esaminato, decidere se si tratta di proteggere una popolazione solo maschile o anche femminile, estrapolare il valore raccomandato (di peso o di forza) e confrontarlo con il peso o la forza effettivamente azionati ponendo quest'ultima al numeratore e il valore raccomandato al denominatore

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello: come si applica**
- La quantificazione delle forze effettivamente applicate richiede il ricorso ad appositi dinamometri da applicare alle reali condizioni operative sul punto di azionamento dei carrelli manuali
- Si ottiene così un indicatore di rischio (INDICE DI MOVIMENTAZIONE) del tutto analogo a quello ricavato con la procedura di analisi di azioni di sollevamento
- **IM = Forza effettivamente esercitata**
- **Forza massima raccomandata**

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello: come si applica**
- **ISO 11228-2:** Usare come prassi consolidata il metodo di primo livello (Tavole di Snook e Ciriello, articolate per genere, fornite nello standard)
- Calcolare l'indice di movimentazione (traino/spinta) (Rapporto fra forza esercitata e forza raccomandata)
- Classificare il rischio secondo il metodo delle tre fasce
- Ricorrere al metodo di secondo livello solo in casi straordinari, in funzione delle reali necessità di analisi.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello: come si applica**

INDICE DI MOVIMENTAZIONE (TRAINO/SPINTA)	FASCIA	RISCHIO
$\leq 0,85$	Area verde	NULLO O TRASCURABILE
0,86 - 0,99	Area gialla	SIGNIFICATIVO (RICHIEDE ATTENZIONE)
≥ 1	Area rossa	PRESENTE

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello: come si applica**
- **AREA VERDE**

$$IM \leq 0.85$$

La situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello: come si applica**
- **AREA GIALLA**

IM tra 0,86 e 0,99

la situazione si avvicina ai limiti, una quota della popolazione (stimabile tra l'11% 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 in cui la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI DI TRAINO E SPINTA

- **Metodo Snook e Ciriello: come si applica**
- **AREA ROSSA**

$$IM \geq 1$$

La situazione può comportare un rischio per quote rilevanti di soggetti e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice e con tale criterio dovrebbe essere programmata la priorità degli interventi di bonifica

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI RIPETITIVE AD ELEVATA FREQUENZA

- **WMSD**
- Nella letteratura internazionale molti acronimi sono utilizzati per descrivere sinteticamente i disturbi dell'arto superiore e per indicare la loro origine occupazionale; quelli maggiormente utilizzati sono:
 - **WMSD** ---- **work related muscolo skeletal disorder**
 - **CTD** ---- **cumulative trauma disorder**
 - **RSI** ---- **ripetitive strani injury**
 - **OCD** ---- **occupational cervico-brachial disease**
 - **OOS** ---- **occupational overuse sindrome**

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI RIPETITIVE AD ELEVATA FREQUENZA

- [Metodo OCRA \(e Check-List OCRA\)](#)
- Il metodo OCRA (OCcupational Ripetitive Actions) (Colombini e Occhipinti, 1996) è stato sviluppato per analizzare il rischio WMSD per gli arti superiori di lavoratori addetti a compiti in cui sono presenti i vari fattori di rischio (ripetitività, forza, posture/movimenti incongrui, assenza di periodi di recupero, ...).
- E' uno dei metodi più analitici, ed è particolarmente usato per la riprogettazione od una analisi approfondita dell'ergonomia delle postazioni di lavoro

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI RIPETITIVE AD ELEVATA FREQUENZA

- [Metodo OCRA \(e Check-List OCRA\)](#)
- L'indice OCRA può predire il rischio WMSD (work related musculoskeletal disorders) in una popolazione esposta;
- in particolare, in base al valore di indice di rischio ottenuto fornisce indicazioni sulla prevalenza ed incidenza di WMSD nella popolazione esposta. L'indice di rischio è diviso in fasce (verde, gialla, rossa) corrispondente rispettivamente ad un rischio assente, lieve e presente.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI RIPETITIVE AD ELEVATA FREQUENZA

- [Metodo OCRA \(e Check-List OCRA\)](#)
- A differenza di altri metodi, il metodo OCRA consente di valutare un indice complessivo nel caso di più compiti svolti durante il turno di lavoro. Questo, tra l'altro, è molto utile quando, per abbassare il livello di rischio, si studia la "rotazione" tra più postazioni di lavoro.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI RIPETITIVE AD ELEVATA FREQUENZA

- [OCRA Index - Occupational Repetitive Actions Index](#)
- L'indice sintetico di esposizione (OCRA Index) scaturisce dal rapporto tra il numero giornaliero di azioni effettivamente svolte con gli arti superiori in compiti ripetitivi ed il corrispondente numero di azioni raccomandate.
- Queste ultime vengono calcolate a partire da una costante (30 azioni/min) rappresentativa del fattore frequenza di azione e valida, per ipotesi, in condizioni ottimali, decrementata di volta in volta in funzione della presenza e delle caratteristiche degli altri fattori di rischio (forza, postura, fattori complementari, periodi di recupero).
- L'indice di esposizione risultante individua una fascia di rischio intrinseco per quella postazione.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI RIPETITIVE AD ELEVATA FREQUENZA

- Modello di analisi OCRA
- Metodo quantitativo che stima 5 variabili lavorative:
 - *1. Ripetitività*
 - *2. Forza*
 - *3. Postura*
 - *4. Periodi di recupero*
 - *5. Fattori complementari (Lavori di precisione, Vibrazioni, compressioni localizzate, Movimenti a strappo ...)*
- Effettua una valutazione di ciascuna variabile
- Effettua il calcolo del numero di azioni tecniche raccomandate secondo valori moltiplicativi attribuiti a ciascuna variabile

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI RIPETITIVE AD ELEVATA FREQUENZA

- Modello di analisi OCRA

Check List OCRA	OCRA	FASCIA	RISCHIO
FINO A 7,5	2,2	FASCIA VERDE	ACCETTABILE
7,6 - 11,0	2,3 - 3,5	GIALLA	BORDERLINE O MOLTO LIEVE
11,1 - 14,0 14,1 - 22,5	3,6 - 4,5 4,6 - 9,0	ROSSO LEGGERO ROSSO MEDIO	LIEVE MEDIO
>= 22,6	>= 9,1	VIOLA (rosso intenso)	ELEVATO

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

VALUTAZIONE DEI RISCHI DA AZIONI RIPETITIVE AD ELEVATA FREQUENZA

- Criticità del metodo OCRA
- *non è applicabile nelle attività di movimentazione manuale dei carichi con forza variabile quale la spinta della carriola*
- *non tiene conto dell'anzianità lavorativa dell'operatore*

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

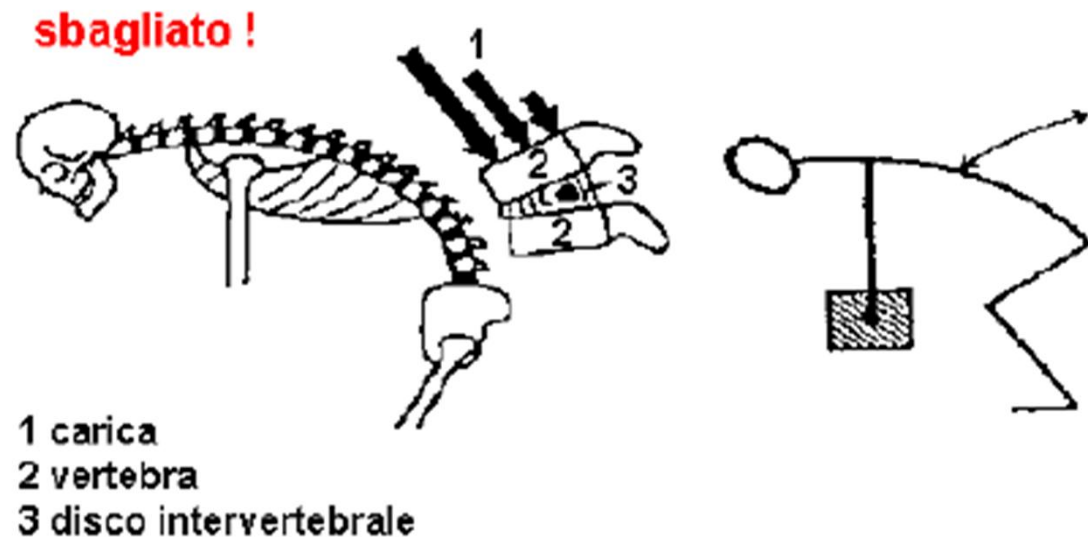
EFFETTI DI UNA SCORRETTA MMC SULLA SALUTE

- PATOLOGIE PROFESSIONALI ALLA SCHIENA
- Per quanto riguarda la MMC, l'analisi dei casi di patologie della colonna vertebrale denunciati all'INAIL conferma che una delle più comuni attività lavorative da considerarsi a rischio, quando svolte in maniera esclusiva o prevalente, è il lavoro del manovale edile, quando la movimentazione manuale dei carichi costituisce l'attività prevalente.
- Per la valutazione dell'efficienza lesiva del rischio assumono rilievo la durata e la continuità dell'esposizione oltre ai parametri che determinano la modalità con la quale la manipolazione viene eseguita.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

EFFETTI DI UNA SCORRETTA MMC SULLA SALUTE

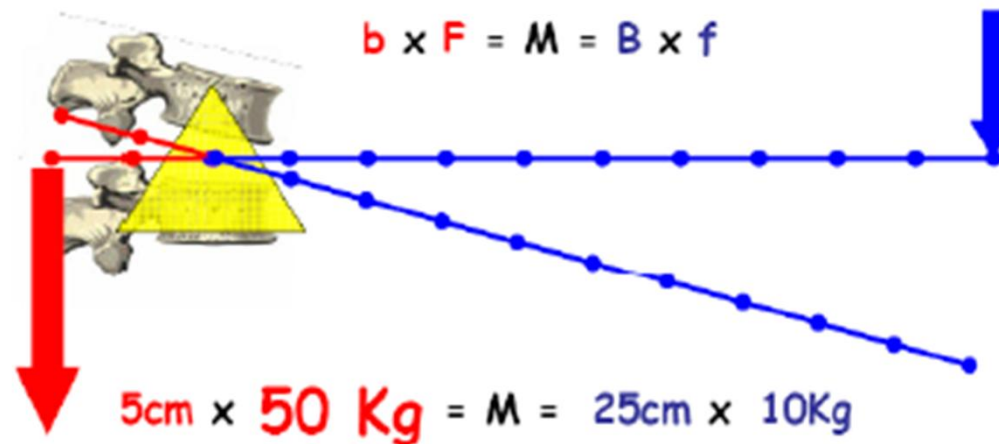
- La movimentazione manuale dei carichi eseguita ripetutamente in modo sbagliato, con la schiena incurvata, danneggia la colonna vertebrale e causa dolore (lombalgia, artrosi, ernia del disco)



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

EFFETTI DI UNA SCORRETTA MMC SULLA SALUTE

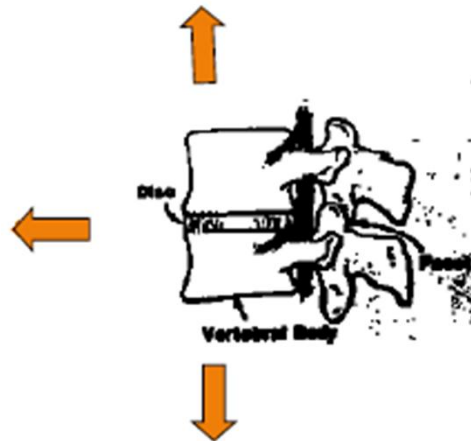
- Il disco intervertebrale e le due vertebre contigue costituiscono il fulcro di una leva di primo grado



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

EFFETTI DI UNA SCORRETTA MMC SULLA SALUTE

- Conseguenze del Carico sui dischi vertebrali
- Carico lombare fino a 250 kg favorisce l'eliminazione delle scorie dal disco;



Sollevare peso di 10 kg a schiena dritta
e ginocchia flesse;
Carico lombare fino a 250 kg

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

EFFETTI DI UNA SCORRETTA MMC SULLA SALUTE

- Conseguenze del Carico sui dischi vertebrali
- Carico lombare intenso (>250-650 kg) possibili danni alle cartilagini vertebrale, degenerazione del disco

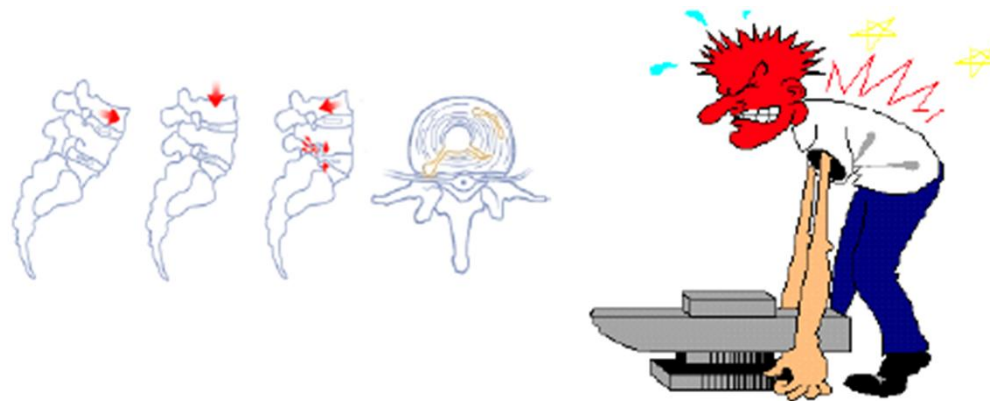


Solleverare peso di 10 kg con tronco flesso in avanti a 90 gradi;
Carico lombare di circa 340 kg!

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

EFFETTI DI UNA SCORRETTA MMC SULLA SALUTE

- Conseguenze del Carico sui dischi vertebrali
- Carico lombare Estremo sopra 650 kg possibili microfratture delle cartilagini



Sollevare peso di 50 kg a schiena flessa
e gambe dritte;
Carico lombare sopra i 650 kg

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

PREVENZIONE

- **LA PREVENZIONE POSSIBILE PUO' ESSERE RAPPRESENTATA:**

- **FORMAZIONE E INFORMAZIONE**



- **ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO**



- **FORNITURA DI AUSILI**



- **PROGETTAZIONE DEGLI SPAZI**

- **ALLENAMENTO DEI LAVORATORI**

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

PREVENZIONE

- Le misure di prevenzione e protezione idonee a ridurre il più possibile il rischio devono essere attuate attraverso un'attenta valutazione:
 - delle condizioni di salute e sicurezza connesse all'attività con particolare attenzione alle caratteristiche del carico
 - un'adeguata formazione/informazione agli operatori esposti, con particolare riferimento alle corrette manovre di movimentazione manuale

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

PREVENZIONE

- con la dotazione di ausili idonei ;
- con il monitoraggio delle condizioni di salute, svolta dal medico Competente, attraverso l'attuazione della Sorveglianza Sanitaria.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

PREVENZIONE

La prevenzione rientra tra gli obblighi del datore di lavoro.
La prevenzione può essere classificata in due modi:

❖ **PREVENZIONE PRIMARIA**

❖ **PREVENZIONE SECONDARIA**

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

PREVENZIONE

PREVENZIONE PRIMARIA SIGNIFICA:

- ✓ **meccanizzare** i processi di lavoro per eliminare il rischio (mezzi ed attrezzature per la movimentazione)
- ✓ **ausiliare** i processi di lavoro per il massimo contenimento del rischio (riduzione del rischio attraverso misure tecniche e organizzative)
- ✓ **organizzare** i posti di lavoro per rendere la movimentazione sana e sicura

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

PREVENZIONE

MECCANIZZARE PER IL MASSIMO CONTENIMENTO DEL RISCHIO:

Dotare di maniglie o appositi appigli i carichi da movimentare soprattutto se essi sono contenitori, cassoni o simili in modo da limitare al massimo il disagio per il lavoratore

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

PREVENZIONE



Utilizzare carrelli idonei a contenere il carico da movimentare e idonei all'ambiente nel quale si deve movimentare.

Esempio utilizzo appropriato di carrello per movimentare il carico lungo le scale.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

PREVENZIONE



Utilizzare manipolatori nel caso che sul posto di lavoro bisogna movimentare carichi ingombranti, esempio lastre, o carichi pesanti, esempio pezzi da assemblare.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

PREVENZIONE

SISTEMI PER LA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI



I sistemi per la movimentazione ausiliata sono mezzi che facilitano il trasporto di carichi ingombranti o pesanti.

Esempi di tali sistemi sono:

- carrello manuale a due o tre ruote;*
- Carrello movimentazione fusti;*
- Carrelli a sollevamento idraulico (manuale o automatico) a meccanismo a pantografo;*

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

PREVENZIONE

SISTEMI PER LA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI



- *Transpallets manuale per il sollevamento e trasporto dei carichi;*
- *Transpallets elettrico per sollevamento e trasporto;*
- *carrello per il trasporto di scatole ingombranti manuale;*
- *Carriole;*
- *Etc.*



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

PREVENZIONE

PREVENZIONE SECONDARIA

- ✓ **sorveglianza sanitaria** dei lavoratori addetti alla mmc
- ✓ **informazione e formazione** degli stessi lavoratori

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ***ATTIVITA' LAVORATIVE E PATOLOGIE OSTEOARTICOLARI***

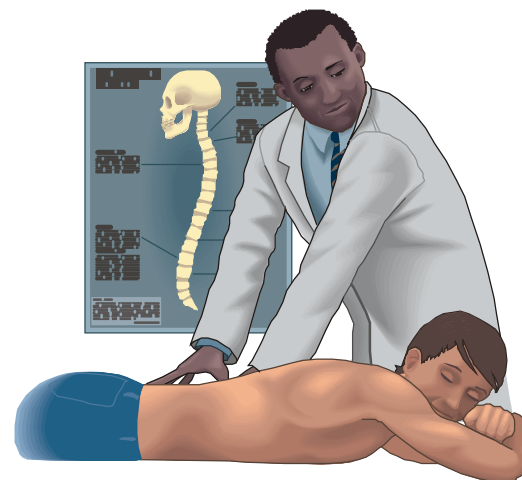
- Nei lavoratori che movimentano carichi pesanti o che mantengono posture fisse o incongrue si osserva spesso un aumento di lombagie.



- Dolori alla spalla, gomito, polso o alla mano possono comparire a seguito di lavori che richiedano movimenti ripetitivi con uso di forza (ad esempio intonacatura, trasporto manuale con presa difficile di laterizi, uso di attrezzi manuali).

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ***ATTIVITA' LAVORATIVE E PATOLOGIE OSTEOARTICOLARI***

Una causa di dolori muscolari agli arti superiori è poi il lavoro con braccia sollevate. In tale condizione arriva ai muscoli meno sangue ed esso si affatica e diventa dolente.



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

USO DI ATTREZZI

MARTELLI PNEUMATICI



Nell'uso di martelli pneumatici è importante tenere il meno possibile la schiena flessa e fare lavorare lo strumento, non tenendolo con forza. Esistono in commercio attrezzi che trasmettono minor vibrazioni e sono anche meno rumorosi; ma anche in questi casi una misura ottima è quella di organizzare il lavoro prevedendo frequenti pause e l'alternarsi di più persone nel loro uso.

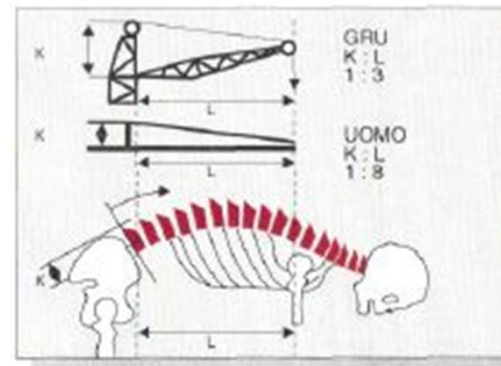
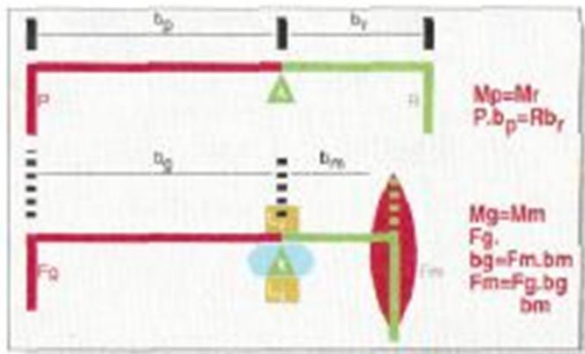
UTENSILI

In edilizia si fa uso di utensili vari: tronchesi, tenaglie, pinze, martelli, etc. Bisogna usare utensili con impugnature idonee. Quando l'uso diventa ripetitivo e per periodi lunghi, fare pause.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

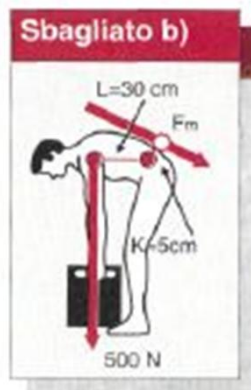
MODALITA' DI SOLLEVAMENTO DEI CARICHI

- Nel sollevare pesi si possono determinare a livello dei dischi intervertebrali pressioni notevoli.
- Il corpo umano con il suo apparato osteoarticolare può essere paragonato ad un sistema di leve



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

MODALITA' DI SOLLEVAMENTO DEI CARICHI



- ***La distanza del carico dal corpo è molto importante.***
- Se confrontiamo due sollevamenti di uno stesso peso, in un caso piegando le gambe, tenendo la schiena dritta e le braccia anche dritte e nell'altro flettendo la schiena e tenendo le gambe dritte vediamo come la pressione del disco intervertebrale aumenti da 315 kg (caso a) a 486 kg (caso b)



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ***MODALITA' DI SOLLEVAMENTO DEI CARICHI***

- Per non superare sulle vertebre lombari i valori di forze consigliati, il ***peso raccomandabile non deve superare nelle migliori modalità di sollevamento i 25 kg.***
- Carichi superiori ai 25 kg devono essere sollevati in due persone o con sistemi di ausiliazione.



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

MODALITA' DI SOLLEVAMENTO DEI CARICHI

- Non è solo l'entità del carico a rappresentare un rischio, ma anche le modalità con le quali si compie la movimentazione manuale dei carichi.



Distanza dal carico : aumenta il braccio della leva e quindi agisce sulle vertebre. Il carico deve quindi essere preso e tenuto il più vicino possibile al corpo

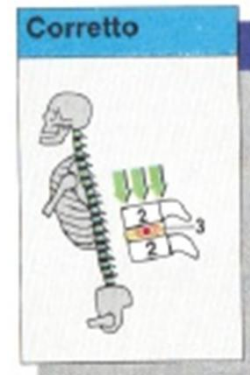
MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

MODALITA' DI SOLLEVAMENTO DEI CARICHI

I sollevamenti con la schiena in flessione o estensione sono pericolosi e vanno evitati



Se si flette il tronco, le forze di compressione sulla vertebra e sul disco tenderanno a forzare il nucleo verso la parte posteriore del disco e ad esercitare una compressione in direzione del canale midollare e delle radici nervose. Quando la schiena è forzata in estensione si ha un carico eccessivo sulle faccette articolari.



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ***MODALITA' DI SOLLEVAMENTO DEI CARICHI***

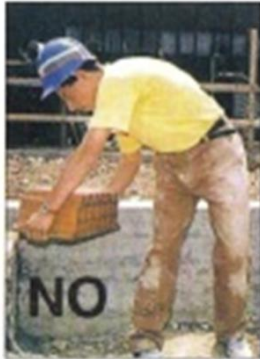
Frequenza elevata

La frequenza elevata non permette il recupero dei muscoli e può rappresentare un sovraccarico per il cuore, soprattutto se in presenza di disturbi dell'apparato cardiocircolatorio. La fatica è inoltre causa di infortuni.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

MODALITA' DI SOLLEVAMENTO DEI CARICHI

Le torsioni mentre si solleva vanno evitate



In questa situazione la colonna è instabile; inoltre aumentano i carichi e le distorsioni del disco. Dobbiamo quindi ruotare con tutto il corpo

NO



SI

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

MODALITA' DI SOLLEVAMENTO DEI CARICHI

L'altezza da terra è fondamentale

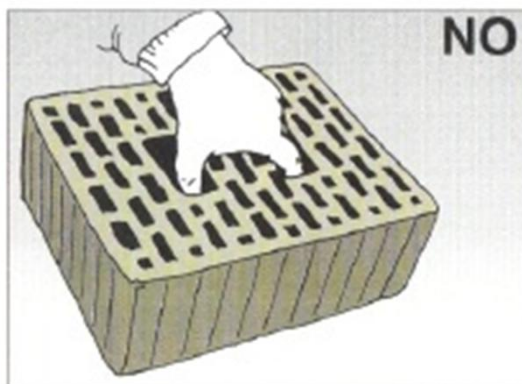


Sollevarre da terra determina flessioni e maggior dispendio energetico.

Afferrare o collocare carichi ai limiti estremi di raggiungibilità determina estensioni della colonna e può essere causa di infortuni. La movimentazione dei carichi è ottimale quando si effettua ad altezze comprese tra le mani lungo i fianchi (60-65 cm) e le spalle

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI **MODALITA' DI SOLLEVAMENTO DEI CARICHI**

La presa non idonea



Oggetti scivolosi o taglienti possono essere causa di infortuni; i carichi o i contenitori devono avere buone

prese, superfici piccole rappresentano carichi eccessivi per la struttura della mano.

La presa migliore è quella di forza, che impiega tutta la mano.

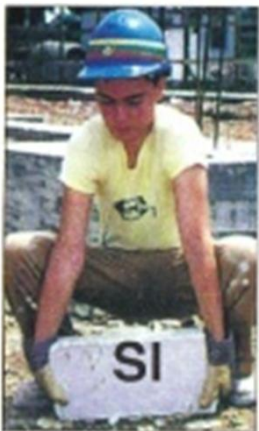
MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

MODALITA' DI SOLLEVAMENTO DEI CARICHI

Se si devono movimentare laterizi, forati, etc., non bisogna usare le dita per la presa, ma tutta la mano. Se infatti si trasporta usando la forza delle dita si caricano troppo muscoli e tendini della mano e possono aversi dolori.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

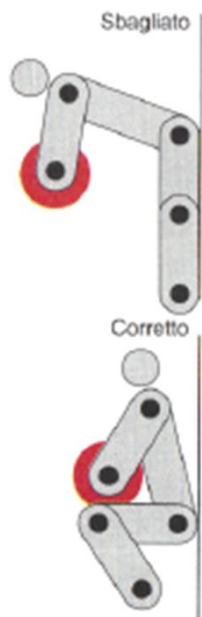
MOVIMENTAZIONE SICURA E SENZA RISCHI



- *Si devono effettuare i movimenti avendo cura di essere in buone condizioni di equilibrio.*
- *Non sollevare mai pesi eccessivi e non sollevare in modo brusco: se il carico è troppo pesante collaborare al sollevamento in più persone, in modo da non superare il carico medio di 25-30 kg per lavoratore.*

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

MOVIMENTAZIONE SICURA E SENZA RISCHI



- *Se il carico è a terra o al di sotto delle mani, piegarsi sulle gambe ed effettuare i sollevamenti mantenendo la schiena dritta mettendo in tensione i muscoli della schiena ed addominali.*
- *Ridurre il più possibile la distanza tra il peso e corpo. Di solito questo si ottiene piegandosi sulle ginocchia se l'oggetto può stare tra le ginocchia, o portandosi il più vicino possibile con i piedi all'oggetto da sollevare.*

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

MOVIMENTAZIONE SICURA E SENZA RISCHI

- *Altro movimento da evitare è la torsione della schiena: meglio ruotare con tutto il corpo.*
- *Collocare il materiale ad altezza idonea o porsi ad altezza idonea per evitare i movimenti estremi in flessione od estensione.*
- *Evitare di mantenere a lungo le posizioni in flessione.*
- *Se si effettuano movimenti di spinta non inarcare la schiena.*
- *Nei movimenti ripetitivi organizzare il lavoro in modo da variare l'attività o fare pause frequenti.*

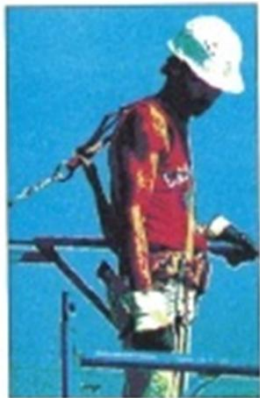
MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ***RISCHI DA MOVIMENTAZIONE IN EDILIZIA***



L'EQUILIBRIO

Nell'eseguire movimenti di sollevamento, il mantenimento di condizioni di equilibrio è importante per evitare infortuni.

Si ha una maggiore stabilità quando la base di appoggio è ampia ed il centro di gravità è più basso. L'allargamento della base di appoggio si ha allargando le gambe.



Questa posizione è utile anche perché il terreno diseguale richiede base di appoggio più stabile.

Oltre che nelle operazioni di sollevamento l'equilibrio è importante in tutte le operazioni

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

RISCHI DA MOVIMENTAZIONE IN EDILIZIA



nelle quali si applica una forza.

Vedi, ad esempio, le operazioni di getto del calcestruzzo.

Questa operazione richiede spesso sforzi fisici e viene eseguita talvolta in condizioni di equilibrio precario sia per il piano di lavoro, sia per le vibrazioni, tensioni o contropressioni delle attrezzature.

È quindi importante cercare di eseguire queste operazioni mantenendo una ampia base di appoggio, con gambe aperte e con un piede più avanti dell'altro, ma soprattutto evitare modalità di lavoro che possano determinare cadute ed infortuni anche gravi con pericoli di caduta dall'alto o su armature.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

SOLLEVAMENTO E TRASPORTO



Nel lavoro dell'edile, soprattutto nei piccoli cantieri, capita di sollevare vari tipi di carichi, per esempio guaine, bombole, sacchi di cemento e altri materiali, sacchetti di demolizione, palanche, elementi dei ponteggi, armature, laterizi, etc.

La cosa importante da tenere presente è che bisogna evitare di prendere o sollevare un carico quando è distante dal corpo o con la schiena flessa, e che quando l'oggetto non è molto voluminoso e può stare tra le gambe, il sollevamento deve avvenire piegandosi sulle gambe e tenendo le braccia e la schiena dritte.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

SOLLEVAMENTO E TRASPORTO



Se l'oggetto è voluminoso, collocarsi con i piedi il più vicino possibile all'oggetto, o effettuare il sollevamento in due.

Prendiamo ad esempio il sollevamento dei sacchi di cemento. Si tratta di una operazione a rischio per la colonna vertebrale perché il peso è alto (di solito 50 kg), la presa non è buona e il contenuto del sacco è mobile. Come abbiamo già visto le posizioni peggiori si hanno quando il sacco è lontano dal corpo o quando si flette la schiena a gambe diritte. Ne derivano le seguenti indicazioni:

- a) sollevare e trasportare se possibile in due;*
- b) in alternativa piegarsi sulle ginocchia e mantenere la*

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

SOLLEVAMENTO E TRASPORTO



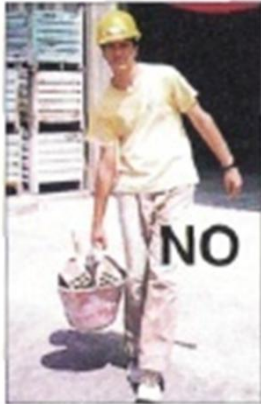
schiena dritta se il sacco può essere collocato fra le gambe;

c) Se non è possibile effettuare il sollevamento piegandosi sulle ginocchia, collocarsi con i piedi il più possibile vicino al sacco in modo da ridurre al massimo la distanza dal corpo.

I sacchi per le operazioni di impasto andrebbero collocati vicino alle molazze su piani alti almeno 60 cm.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

SOLLEVAMENTO E TRASPORTO



- *Durante il trasporto bisogna tenere il carico il più possibile vicino al corpo ma senza inarcare la schiena.*
- *Cercare di non trasportare troppi oggetti e non superare il carico di 25-30 kg*
- *Bisogna evitare di trasportare con la schiena inclinata (sacco su spalla).*
- *Nel trasporto con i secchi con peso superiore ai 10 kg, usare in alternativa carrelli, o carriole od eventualmente suddividere il peso su due secchi da trasportare in modo bilanciato.*

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI **SOLLEVAMENTO E TRASPORTO**

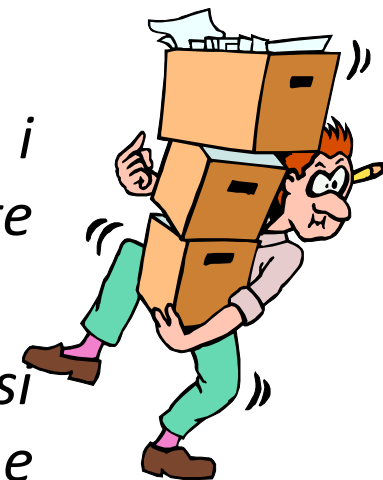


➤ *I sacchi dei materiali di demolizione è bene che non superino i 10 kg. Tenere i sacchi il più possibile vicino al corpo. Ogni volta che sia possibile usare i canali di scarico.*

➤ *Quando le distanze di trasporto superano i 10 metri e i carichi sono particolarmente pesanti, fare il trasporto in due.*



➤ *Fare attenzione ai carichi voluminosi (porte, infissi). La ridotta visibilità e l'ingombro rendono possibili urti, scivolamenti cadute. Anche in questo caso è opportuno effettuare il trasporto in due.*



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

POSIZIONI DI LAVORO



POSA DI LATERIZI E COPERTURE

Le posizioni di lavoro sono importanti anche nelle fasi di posa dei laterizi o nella posa dei materiali di copertura dei tetti. In queste operazioni si deve evitare di stare a lungo con la schiena flessa, come anche di effettuare sollevamenti a schiena flessa e trasportare pesi elevati. Le posizioni meno gravose per la schiena nel lavoro sui tetti sono quelle accucciate o a ginocchia appoggiate, con l'avvertenza di sgranchirsi spesso gambe e schiena e, se possibile, di far uso di ginocchiere.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

POSIZIONI DI LAVORO



RIMOZIONE E POSA IN OPERA CASSERI

Per aiutarsi a posizionare le casseforme bisogna usare dei palanchini di lunghezza adeguata a ridurre gli sforzi in flessione. Per quanto ausiliate, le fasi di posa delle componenti più alte possono determinare estensioni o inarcamenti della schiena che costituiscono un rischio. Le condizioni migliori di lavoro si hanno sempre quando i movimenti vengono effettuati con le braccia al di sotto delle spalle.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

POSIZIONI DI LAVORO

LIVELLAMENTO CALCESTRUZZO

Anche nelle operazioni di livellamento calcestruzzo bisogna evitare di mantenere la schiena in flessione o di tirare e spingere la raspa tenendola molto lontano dal corpo.

GUAINE BITUMINOSE

Una situazione nella quale si sta spesso chinati è quella della giunzione a fiamma delle guaine bituminose. In questi casi l'uso di supporti sufficientemente lunghi del cannello può evitare le flessioni del rachide o le posizioni in ginocchio.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

POSIZIONI DI LAVORO

PARQUETS E PAVIMENTI

Nella posa in opera di parquets e pavimenti, nelle quali si sta spesso inginocchiati o accovacciati, è bene sgranchirsi spesso le gambe ed evitare di lavorare a gambe dritte e schiena curva.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

POSIZIONI DI LAVORO



APPLICAZIONI MALTE E INTONACI PITTURAZIONE PARETI

Le operazioni di intonacatura e rifinitura comportano l'esecuzione di movimenti rapidi, ripetitivi e spesso con uso di forza, risultando così a rischio per l'arto superiore e anche per la schiena per le posizioni in estensione che spesso si assumono quando si fanno i soffitti.

Per evitare ripetute flessioni del tronco è opportuno collocarsi la malta ad un'altezza di 60-70 cm da terra.

È necessario fare pause.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

USO DI ATTREZZI

PALA E PICCONE



Un'attività che in particolare nei piccoli cantieri o nei lavori stradali viene effettuata per scavi è l'uso, anche prolungato, di pala e piccone. Questa operazione, oltre che faticosa, può rappresentare un rischio per la schiena e per le braccia.



Se si lavora con la pala è bene utilizzare pale con manici corti di legno leggero con lame in lega di alluminio; bisogna ampliare la base di appoggio collocando un piede più avanti, appoggiare il manico della pala sulla coscia, non riempire eccessivamente la pala.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

FINE

DOCENTE: Ing. Umberto Serio