



**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE “G. BROTTZU”  
LICEO SCIENTIFICO e LICEO ARTISTICO**

Via Pitz'e Serra – 09045 – Quartu Sant'Elena

Tel. 070 868053 - [www.liceoscientificoartisticobrotzu.edu.it](http://www.liceoscientificoartisticobrotzu.edu.it) - [cais017006@istruzione.it](mailto:cais017006@istruzione.it)

**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE “ G. BROTTZU”  
LICEO SCIENTIFICO e LICEO ARTISTICO  
VIA PITZ' E SERRA – QUARTU SANT' ELENA**

**ALLEGATO AL  
DOCUMENTO DI  
VALUTAZIONE DEI RISCHI**

**D. Lgs. 81/2008**

**Norma ISO 11228-1**

**MOVIMENTAZIONE  
MANUALE DEI CARICHI**

**Metodo NIOSH per le azioni di  
sollevamento**

**ANNO SCOLASTICO  
2023 - 2024**

**Il presente documento si compone di n. 12 pagine**

## SOMMARIO

PREMESSA .....	3
METODO DI CALCOLO: NIOSH .....	5
CALCOLO DEL PESO LIMITE CONSIGLIATO .....	6
CARICO CONSIGLIATO.....	7
RISCHI DI LESIONI DORSO-LOMBARI.....	8
MISURE DI PREVENZIONE E DI PROTEZIONE DA ADOTTARE .....	9
MISURE COMPORTAMENTALI DI PREVENZIONE E DI PROTEZIONE.....	9
CARICO LEGGERO .....	10
CARICO PESANTE .....	11
CARICO MOLTO PESANTE : CORRETTO UTILIZZO DEL CARRELLO.....	12

## PREMESSA

Il presente documento è redatto allo scopo di fornire ai lavoratori adeguate informazioni sui rischi specifici a cui possono essere esposti durante la movimentazione manuale dei carichi e di segnalare norme comportamentali ed accorgimenti da seguire per eliminare o ridurre al minimo la probabilità del verificarsi di rischi per la sicurezza e la salute connessi a tale attività. Per agevolare l'approccio ad una materia altrimenti delicata e complessa, il documento fornisce le indicazioni per una corretta movimentazione manuale dei carichi accompagnandole con puntuali illustrazioni grafiche che ne esemplificano i contenuti.

Il **D. Lgs. 81/08** integrato con il D. Lgs. 106/09 dedica il **Titolo VI** alla **Movimentazione Manuale dei Carichi**. Nello specifico l'**art. 167** definisce che il presente titolo si applica a tutte le attività lavorative che richiedono la movimentazione manuale dei carichi.

Inoltre, tale articolo precisa che per movimentazione manuale dei carichi si intendono tutte 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, patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovascolari.

L'**art. 168** precisa gli obblighi del datore di lavoro che deve adottare le opportune misure organizzative necessarie e i mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori. Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro deve fornire ai lavoratori i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale dei carichi, tenendo conto delle direttive fornite dall'**Allegato XXXIII**.

In particolare tale allegato cita che:

- 1) La **movimentazione manuale dei carichi** costituisce un rischio di patologie da sovraccarico 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;
  - 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.
- 2) 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.
- 3) 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 irregolare, quindi presenta rischi di inciampo o è scivoloso
- 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.

4) L'**attività di lavoro** può comportare i rischi di patologie (sopra citate) se:

- 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.

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

L'**art. 169** stabilisce che l'obbligo del datore di lavoro ha l'obbligo di Informare – Formare – Addestrare i lavoratori, al fine di:

- a. fornire ai lavoratori le informazioni adeguate relativamente al peso ed alle altre caratteristiche del carico movimentato;
- b. assicurare ad essi la formazione adeguata in relazione ai rischi lavorativi ed alle modalità di corretta esecuzione delle attività;
- c. organizzare i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute;
- d. valutare, se possibile anche in fase di progettazione, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione tenendo conto dell'Allegato XXXIII;
- e. sottoporre 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.

L'**art. 170** definisce le sanzioni a carico del datore di lavoro e del dirigente. Nello specifico il datore di lavoro ed il dirigente sono puniti:

- a. con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da euro 2.000 fino ad euro 10.000 per la violazione dell'articolo 168, commi 1 e 2, 169, comma 1, lettera b).
- b. con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da euro 1.000 a euro 4.500 per la violazione dell'articolo 169, comma 1, lettera a).

L'**art. 171** definisce le sanzioni a carico del preposto. Nello specifico il preposto è punito nei limiti dell'attività alla quale è tenuto in osservanza degli obblighi generali di cui all'articolo 19:

- a. con l'arresto fino a due mesi o con l'ammenda da euro 400 ad euro 1.200 per la violazione dell'articolo 168, commi 1 e 2;
- b. con l'arresto fino ad un mese o con l'ammenda da euro 150 ad euro 600 per la violazione dell'articolo 169, comma 1, lettera a).

## METODO DI CALCOLO: NIOSH

Il metodo utilizzato è denominato **NIOSH**, dal suo fondatore: National Institute of Occupational Safety and Health, e determina il limite di peso raccomandato per ogni azione di sollevamento.

Il **limite di peso raccomandato** dipende da una serie di fattori:

- peso massimo raccomandato in condizioni ideali
- fattore di distanza orizzontale
- fattore di distanza verticale
- fattore altezza
- fattore asimmetria
- fattore frequenza
- fattore presa

Il passo successivo consiste nel determinare l'**indice di sollevamento semplice**, che è il rapporto tra il peso effettivamente sollevato ed il peso limite raccomandato.

Questo indice è l'indicatore sintetico del rischio, per valori inferiori a 1 il rischio è minimo, per valori superiori a 1 il rischio diviene più consistente.

I **principali vantaggi** del metodo NIOSH per la valutazione del rischio da movimentazione manuale dei carichi sono:

- valutazione delle operazioni di sollevamento
- applicazione a tutti i settori industriali
- determinazione dell'effettiva esposizione giornaliera di un singolo lavoratore a tale rischio, anche in presenza di attività che comportano l'esecuzione di differenti compiti e/o mansioni.
- individuazione del peso ideale da movimentare nelle diverse condizioni lavorative ed ambientali
- valutazione diversificata per età e genere.

CALCOLO DEL PESO LIMITE CONSIGLIATO

COSTANTE DI PESO (kg)	ETA'	MASCHI	FEMMINE	20
	> 18 ANNI	<u>30</u>	<u>20</u>	

CP



A



B



C



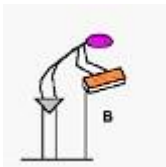
D



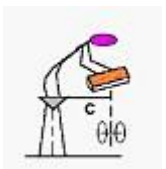
E



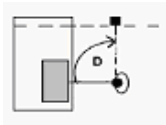
ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO										1.00
ALTEZZA (CM)	0	25	50	75	100	125	150	>175		
FATTORE	0.77	0.85	0.93	1.00	0.93	0.85	0.79	0		



DISTANZA VERTICALE DI SPOSTAMENTI DELLE MANI TRA L'INIZIO E LA FINE DEL SOLLEVAMENTO										0.87
DISLOCAZIONE (CM)	25	30	40	50	70	100	170	>175		
FATTORE	1.00	0.97	0.93	0.91	0.88	0.87	0.86	0.00		



DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE – DISTANZA DEL PESO DEL CORPO (DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO)										1.00
DISTANZA (CM)	25	30	40	50	55	60	>63			
FATTORE	1.00	0.93	0.63	0.50	0.45	0.42	0.00			



DISLOCAZIONE ANGOLARE DEL PESO (IN GRADI)										0.71
DISLOCAZIONE ANGOLARE	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°			
FATTORE	1.00	0.90	0.81	0.71	0.52	0.57	0.00			

E

GIUDIZIO SULLA PRESA DI CARICO			1.00
GIUDIZIO	BUONO	SCARSO	
FATTORE	1.00	0.90	

FREQUENZA DEI GESTI (numero atti al minuto) IN RELAZIONE A DURATA								0.99	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 ora a 2 ore	0.95	0.88	0.72	0.5	0.3	0.21	0.00		
CONTINUO da 2 ore a 8 ore	0.85	0.75	0.45	0.27	0.15	0.00	0.00		

**Kg. di peso effettivamente sollevato**

**20**

**Peso limite raccomandato Kg.**

**12.23**

$$\text{INDICE DI SOLLEVAMENTO} = \frac{\text{PESO SOLLEVATO}}{\text{PESO LIMITE RACCOMANDATO}} = 0.61$$

**CARICO CONSIGLIATO**

La **massa di riferimento** dipende dal sesso e dall'età della popolazione lavorativa. Le varie casistiche vengono riportate nella seguente tabella:

<b>Popolazione Lavorativa</b>	<b>Massa di Riferimento (Kg.)</b>
Maschi dai 18 ai 50 anni	<b>25</b>
Maschi fino a 18 anni	<b>20</b>
Maschi oltre i 50 anni	<b>20</b>
Femmine dai 18 ai 50 anni	<b>20</b>
Femmine fino a 18 anni	<b>15</b>
Femmine oltre i 50 anni	<b>15</b>

Inoltre, al fine di garantire la protezione di circa il 90% della popolazione lavorativa, viene stabilito che in condizioni ideali, il **limite della massa cumulativa** proposta e' di **10 Kg** nell'arco delle otto ore lavorative se la distanza di trasporto non è significativa, se aumenta la distanza di trasporto, la massa cumulativa scende a **6 Kg** per le otto ore lavorative.

## RISCHI DI LESIONI DORSO-LOMBARI

Le operazioni di **trasporto** o di **sostegno di un carico**, comprese le azioni del **sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare**, per le loro caratteristiche, provocano uno sforzo muscolare e una sollecitazione sui dischi della colonna vertebrale e, se svolte in condizioni ergonomiche sfavorevoli comportano, tra l'altro, **rischi di lesioni dorso-lombari**, ovvero lesioni a carico delle strutture osteomiotendinee e neurovascolari a livello dorso-lombare, riconducibili, dal punto di vista sintomatologico, al cosiddetto "mal di schiena".

Vanno analizzati anche i rischi connessi ai **pericoli di urto e di schiacciamento di parti del corpo** che possono verificarsi in relazione alla movimentazione manuale dei carichi. Una scorretta movimentazione manuale può provocare disturbi a livello dorso-lombare, pertanto appare opportuno spiegare brevemente che cos'è e come funziona la colonna vertebrale.



La **colonna vertebrale** è un sistema osseo costituito da singoli elementi, **le vertebre**, allineati ed articolati fra loro l'uno sull'altro lungo l'asse corporeo. E' propriamente formata da **33 o 34 vertebre** e rappresenta l'elemento costruttivo primario di tutto lo scheletro umano. Essa consente **prestazioni statiche**, in quanto costituisce una fondamentale leva di scarico del peso corporeo, e **prestazioni dinamiche**, legate alle proprietà intrinseche di movimento che possiede la sua naturale configurazione.

La sua solidità e flessibilità viene esaltata dalle parti articolari e muscolari, in particolare dai **dischi intervertebrali** (cuscinetti elastici interposti tra una vertebra e l'altra) e dalla potente muscolatura posteriore del rachide.

Come la colonna vertebrale è il sistema osseo, così il **rachide** è quell'apparato osteo-artro-muscolare (ossa, articolazioni e muscoli) impari e mediano che rappresenta l'elemento costruttivo fondamentale del **tronco**.

L'equilibrio della colonna vertebrale, nella posizione eretta, richiede un complesso meccanismo di dinamiche muscolari poiché, nell'uomo, il centro di gravità è situato leggermente davanti alla colonna lombare ed è proprio su quel centro che è applicata la forza di gravità dei corpi alla quale l'azione della muscolatura antigravitaria del rachide si oppone. Vista di lato, la colonna vertebrale in assetto statico presenta **tre curvature fisiologiche: lordosi cervicale; cifosi dorsale; lordosi lombare**.

La scorretta movimentazione manuale dei carichi provoca alterazioni dell'equilibrio statico, con modificazione delle curvature fisiologiche della colonna, potendo causare:

- **dolore acuto alla schiena;**
- **lombalgie dovute alla postura;**
- **lombalgie dovute alla movimentazione.**

Anche il tronco può subire danni, in particolare da movimenti di torsione o rotazione effettuati per spostare carichi.



## MISURE DI PREVENZIONE E DI PROTEZIONE DA ADOTTARE

Come specificato dalla norma **UNI EN - 1005 - 2**, dal calcolo dell'**Indice di Sollevamento** si possono individuare le seguenti classi di rischio:

Indice di Sollevamento (valore)	Classe di Rischio	Fascia
Indice $\leq 0.85$	Nulla o trascurabile	VERDE
$0.85 < \text{Indice} < 1$	Significativo (richiede attenzione)	GIALLA
Indice $\geq 1$	Elevato	ROSSA

**Fascia VERDE:** la situazione è accettabile e non è richiesto alcun tipo di intervento specifico.

**Fascia GIALLA:** la situazione si avvicina ai limiti. Occorre predisporre le minime misure di prevenzione. E' consigliato attivare corsi di formazione ed, a discrezione del medico, la sorveglianza sanitaria del personale addetto alla movimentazione manuale dei carichi.

**Fascia ROSSA:** la situazione può comportare rischi elevati, (maggiore è l'indice, maggiori sono i rischi). E' necessario predisporre le misure di prevenzione e programmare gli interventi per ridurre l'indice di sollevamento. Occorre attivare la sorveglianza sanitaria periodica del personale esposto a tale rischio, con periodicità bilanciata in funzione del livello di rischio. Sono obbligatori i corsi di informazione e formazione sulla corretta movimentazione dei carichi manuali.

## MISURE COMPORTAMENTALI DI PREVENZIONE E DI PROTEZIONE

La prevenzione dei disturbi muscolo scheletrici prevede l'utilizzo di opportune procedure per la corretta movimentazione manuale dei carichi e l'applicazione dei principi ergonomici alle varie attività lavorative. Obbligo del datore di lavoro è quello di fornire ai lavoratori un'appropriate informazione ed una specifica Formazione sui rischi presenti nell'ambiente di lavoro e connessi alle varie fasi delle lavorazioni.

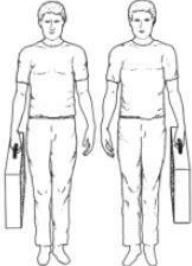

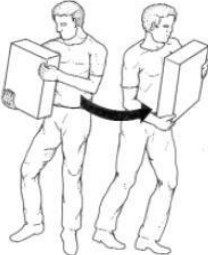


Questi adempimenti sono previsti affinché i lavoratori possano assumere un ruolo attivo nell'adozione di comportamenti sicuri nelle attività lavorative che svolgono.

Le istruzioni che seguono riguardano la corretta movimentazione di tre tipologie di carico:

1. **Carico leggero**
2. **Carico pesante**
3. **Carico molto pesante**




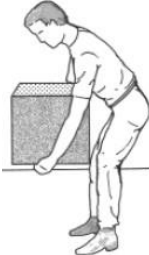

## CARICO LEGGERO

Anche se il carico è leggero, purché superiore a Kg. 3, (solo al di sotto di questo peso, infatti, il rischio di lesioni è generalmente ritenuto trascurabile) occorre seguire alcune regole:

1. è meglio effettuare più volte il tragitto con un carico minore che fare meno tragitto con carichi più pesanti;	
2. se l'oggetto è munito di manico, si può portare lungo il corpo (ovviamente se non è troppo pesante) con l'accortezza di cambiare frequentemente il lato;	
3. se devono essere trasportati vari carichi con manico, è opportuno prenderne uno per ogni lato facendo in modo di dividere equamente il peso;	
4. se si devono spostare degli oggetti non si deve ruotare solo il tronco ma tutto il corpo;	
5. se si deve porre un oggetto in alto è necessario evitare di inarcare la schiena utilizzando invece uno sgabello o una scaletta.	<div data-bbox="983 1518 1198 1908"><p><b>movimento scorretto</b></p></div> <div data-bbox="1198 1518 1442 1908"><p><b>movimento corretto</b></p></div>

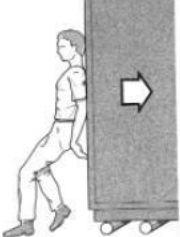



## CARICO PESANTE

Se il carico è pesante è necessario attenersi alla seguente sequenza di azioni:

<p>1. prendere posizione vicino al carico, di fronte alla direzione di spostamento, con i piedi su una base stabile e leggermente divaricati a circondare parzialmente il carico. Così facendo si allontanano i rischi di squilibrio, si ottiene un maggior controllo dello sforzo e si avvicina il centro di gravità corporeo a quello del carico da sollevare.</p>	
<p>2. flettere le anche e le ginocchia e non la colonna;</p>	
<p>3. tendere i muscoli della schiena prima di spostare il carico ed afferrare il carico con una presa sicura;</p>	
<p>4. portare l'oggetto verso se stessi e sollevarsi tendendo le gambe;</p>	
<p>5. eseguire il movimento con gradualità e senza strappi;</p>	

## CARICO MOLTO PESANTE : CORRETTO UTILIZZO DEL CARRELLO

Se il carico è molto pesante e non è possibile ricorrere ad un ausilio meccanico o di altre persone, occorre:

<p>1. tentare di far scivolare il carico, appoggiandolo su tappeti, rulli, ecc., senza inarcare mai la schiena in avanti o indietro, spingendolo anziché tirarlo;</p>	
<p>2. preferibilmente aiutarsi mettendo sotto il carico da spostare un carrello;</p>	
<p>3. i carrelli a quattro ruote, se non hanno timone o apposite barre di tiro, devono essere spinti (e non tirati) e devono essere caricati in modo che l'operatore possa vedere dove si sta dirigendo;</p>	
<p>4. tenere le mani in modo da evitare di essere stretti pericolosamente tra carrello ed ingombri fissi (pareti, colonne, ecc.);</p>	
<p>5. non trasportare carichi dove il pavimento non è uniforme (buche, sporgenze, salti o gradini) senza che siano state prese le necessarie precauzioni.</p>	