



SicurIngegneria

Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348



LA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Corso di formazione per la sicurezza
D.Lgs. 81/2008



TITOLO VI - MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI
CAPO I - DISPOSIZIONI GENERALI

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.
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.



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:
 - a) **organizza i posti di lavoro** in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute;
 - b) **valuta**, se possibile anche in fase di progettazione, **le condizioni di sicurezza e di salute** connesse al lavoro in questione tenendo conto dell'*ALLEGATO XXXIII*;
 - c) **evita o riduce i rischi**, particolarmente di patologie dorso-lombari, adottando le misure adeguate, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta, in base all'*ALLEGATO XXXIII*;
 - d) **sottopone i lavoratori alla sorveglianza sanitaria** di cui all'articolo 41, sulla base della valutazione del rischio e dei fattori individuali di rischio di cui all'*ALLEGATO XXXIII*.



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.

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.

2. Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori **l'addestramento adeguato** in merito alle corrette manovre e procedure da adottare nella movimentazione manuale dei carichi.



MOVIMENTAZIONE MANUALE 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.



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;
- 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. 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**.



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**;
- 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.



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**.



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**



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.**

**La movimentazione manuale
dei carichi,
se eseguita in modo scorretto,
può provocare lesioni dorso
lombari.**

Cosa si intende per « lesioni dorso-lombari » ?

Si intendono lesioni a carico di:

Ossa

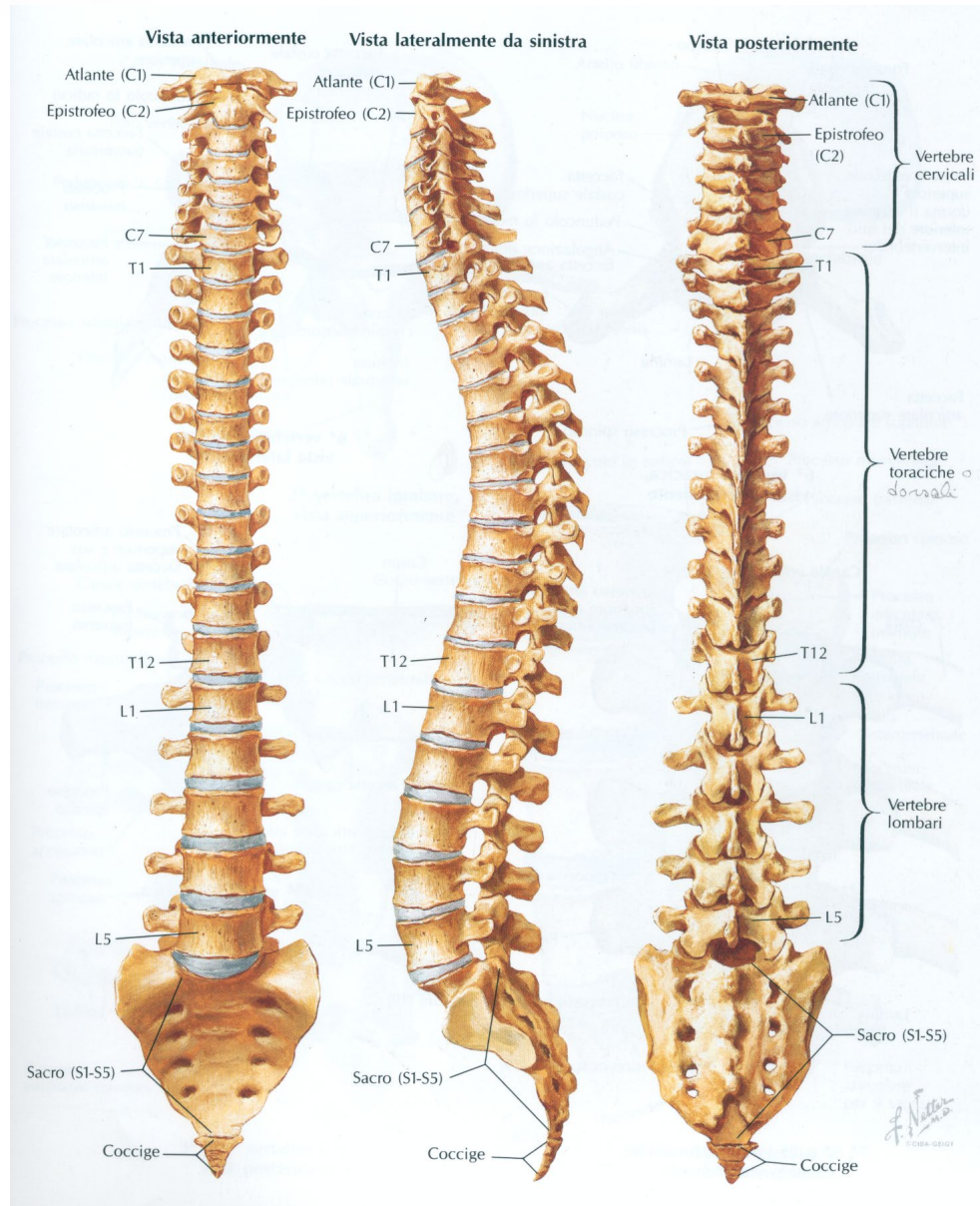
Muscoli

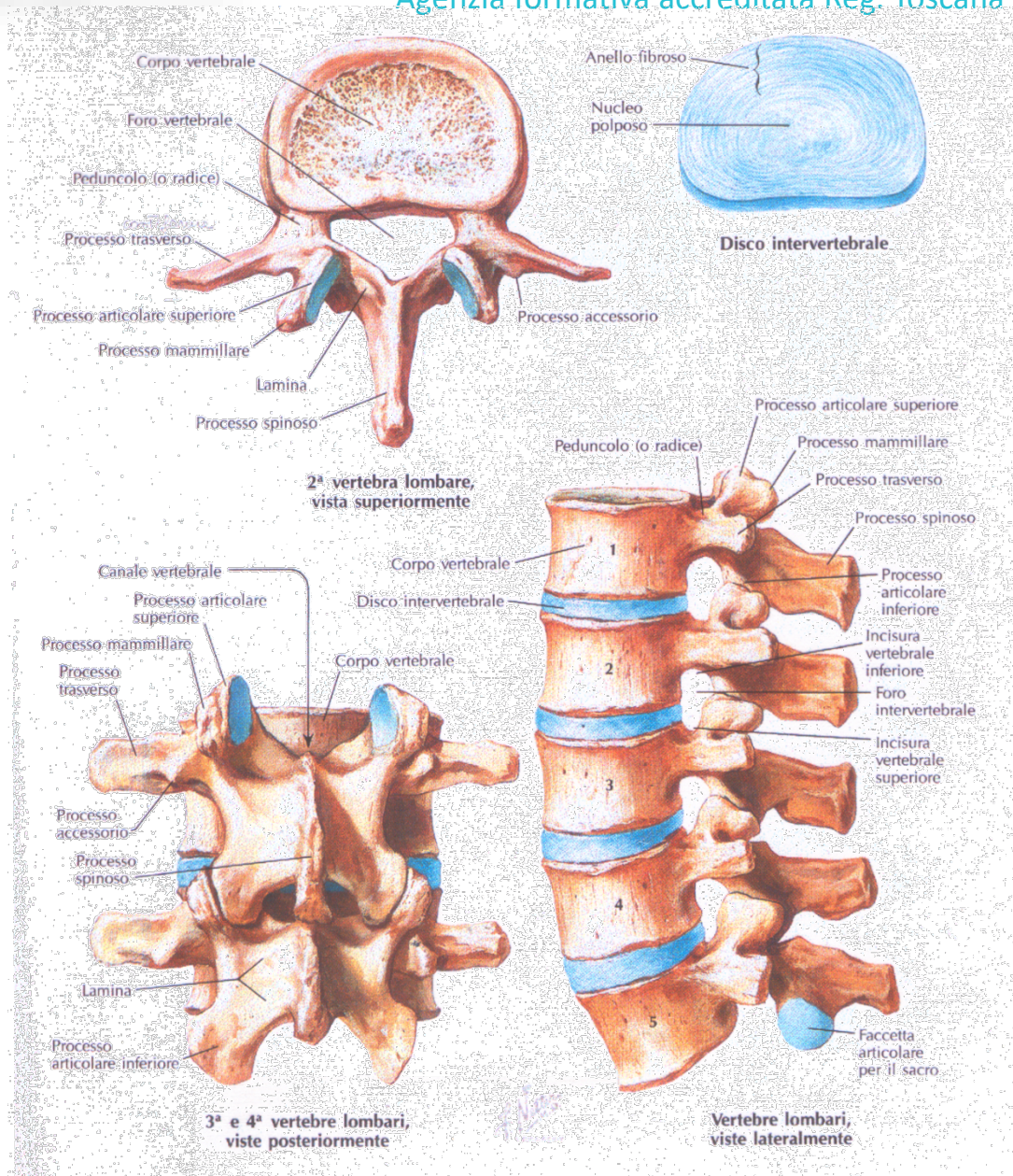
Tendini

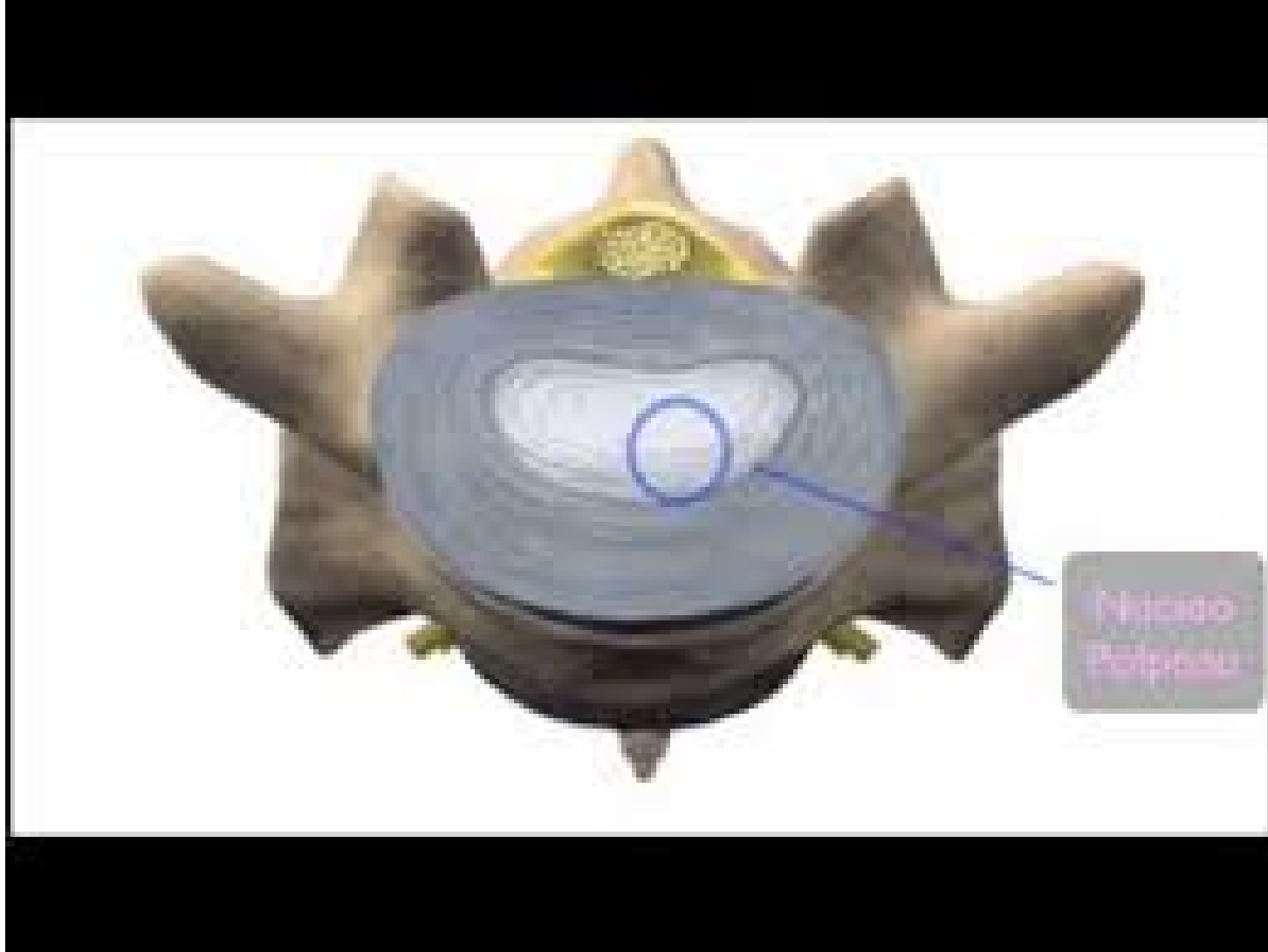
Nervi

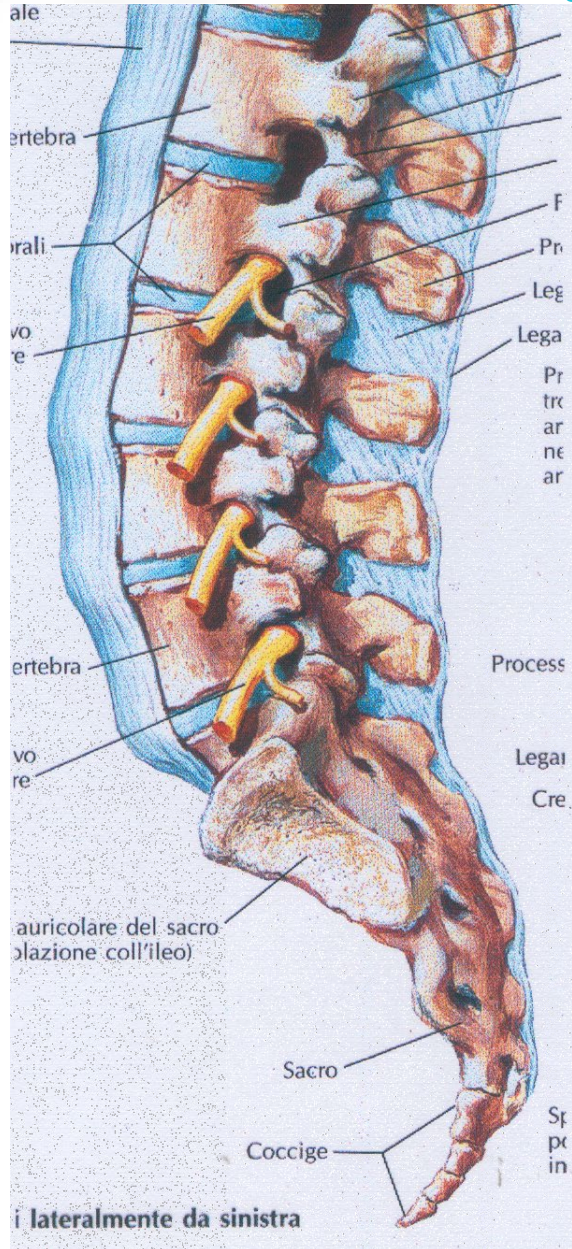
Vasi

... a livello dorso - lombare















Le lesioni dorso-lombari

Movimentazione manuale di carichi

Carico approx. sul disco L₃~L₄ in un soggetto di 70 kg in differenti posture, movimenti, manovre

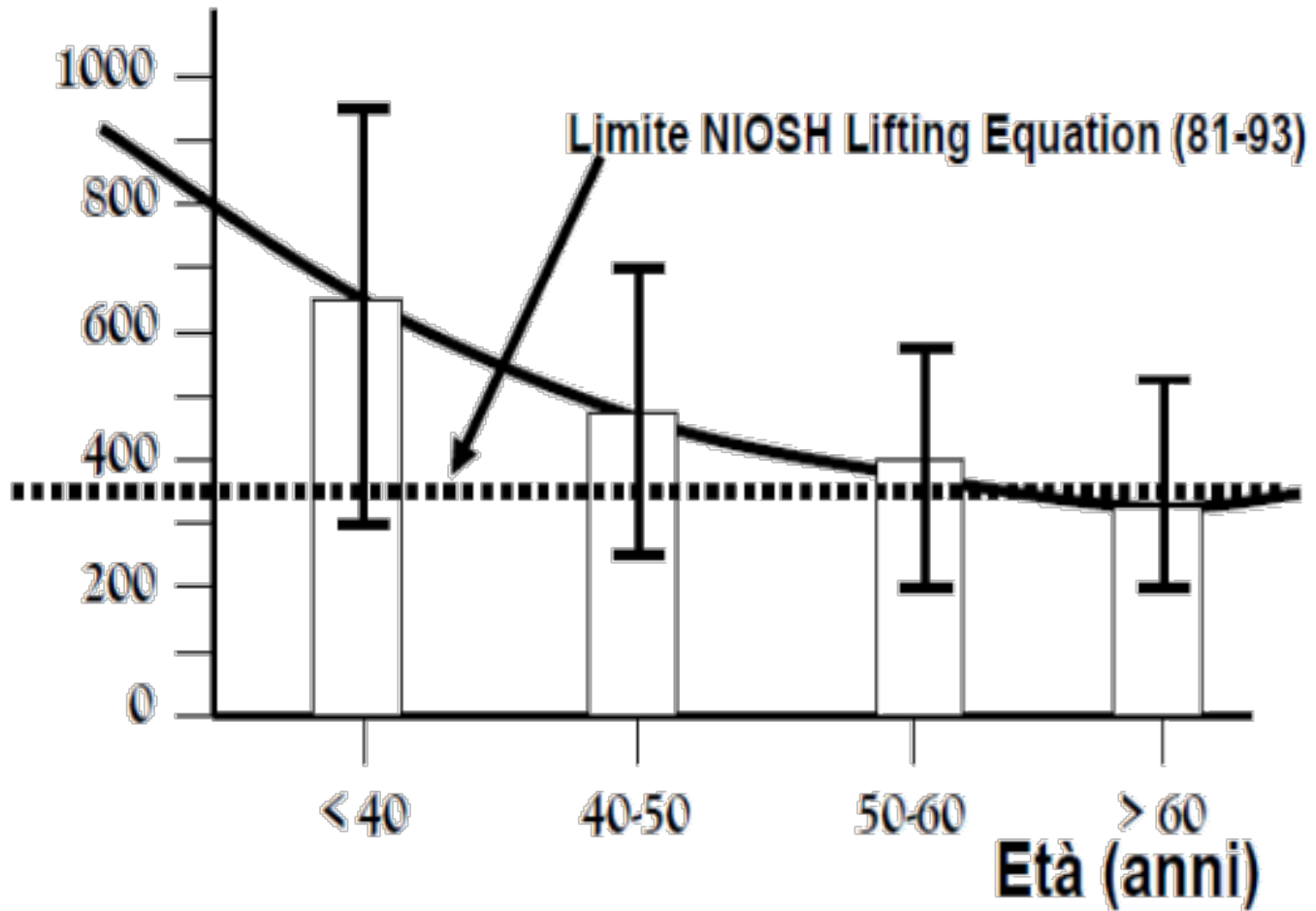
Supino	30 kg	
Eretto	70 kg	
Seduto eretto senza supporto	100 kg	
Cammina	85 kg	
Ruota	90 kg	
Inclina il tronco	95 kg	
Tossisce	100 kg	
Piange	120 kg	
Tronco flesso (20°)	120 kg	
Tronco flesso (20°) con 10 kg in mano	185 kg	
Sollewa 20 kg, schiena dritta, ginocchi flessi	210 kg	
Sollewa 20 kg, schiena flessa, ginocchi dritti	340 kg	

DISCO INTERVERTEBRALE

LIMITE MASSIMO (MPL) 650 kg
LIMITE D'AZIONE (AL) 350 kg



Forze di compressione che determinano fratture nell'unità disco-vertebrale a livello L₅/S₁ (Kg)



40kg

se il braccio di leva ha la stessa lunghezza, per bilanciare un peso di 40 kg occorre esercitare una forza analoga. In questo caso sul fulcro appoggiano 80 kg



1



1



80 kg

120 kg

Se la lunghezza del braccio di leva è tre volte superiore, per bilanciare un peso di 40 kg occorre esercitare una forza di 120 kg, e sul fulcro appoggiano 160 kg



1



3



160 kg



SicurlIngegneria

Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348





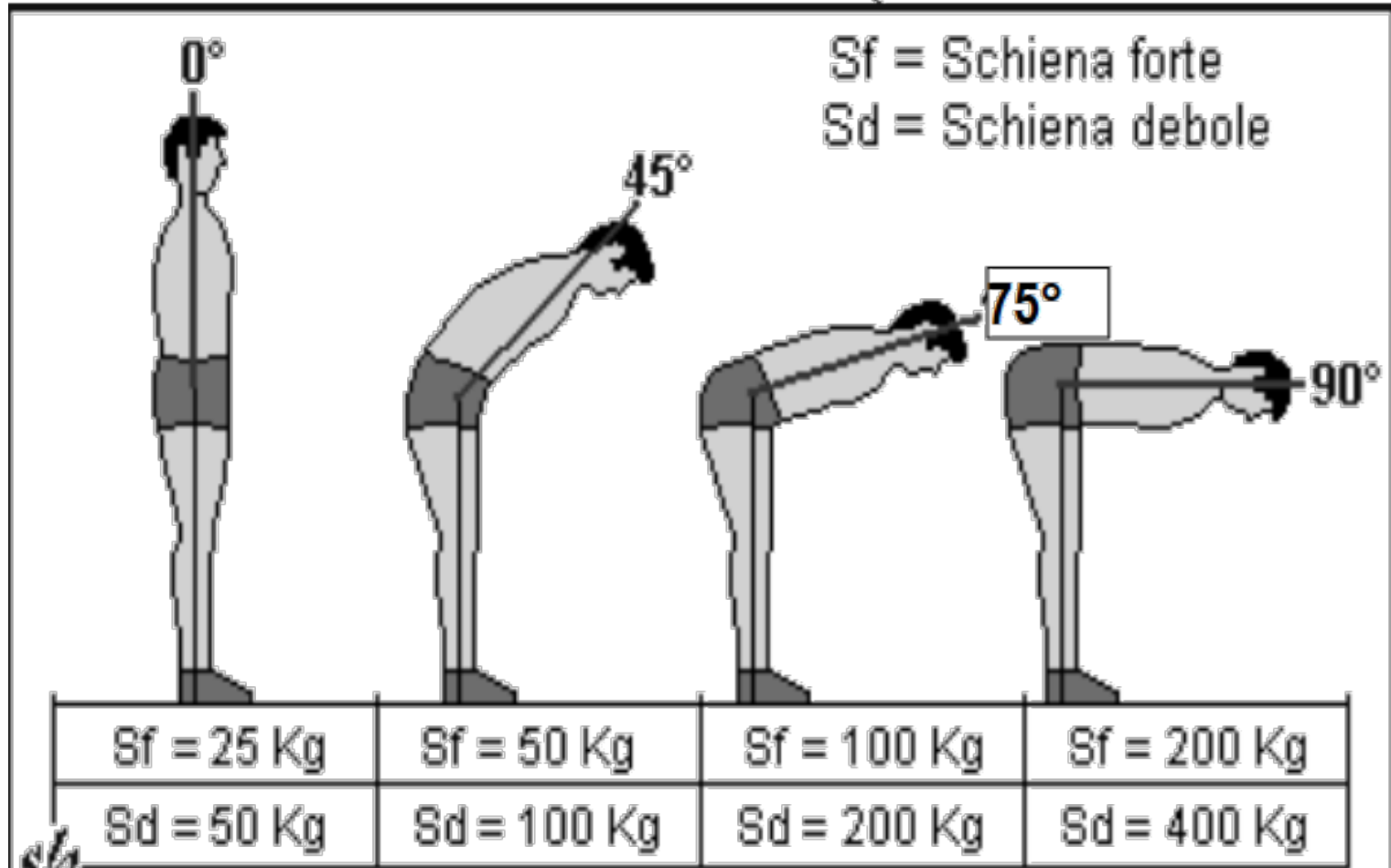
SicurlIngegneria

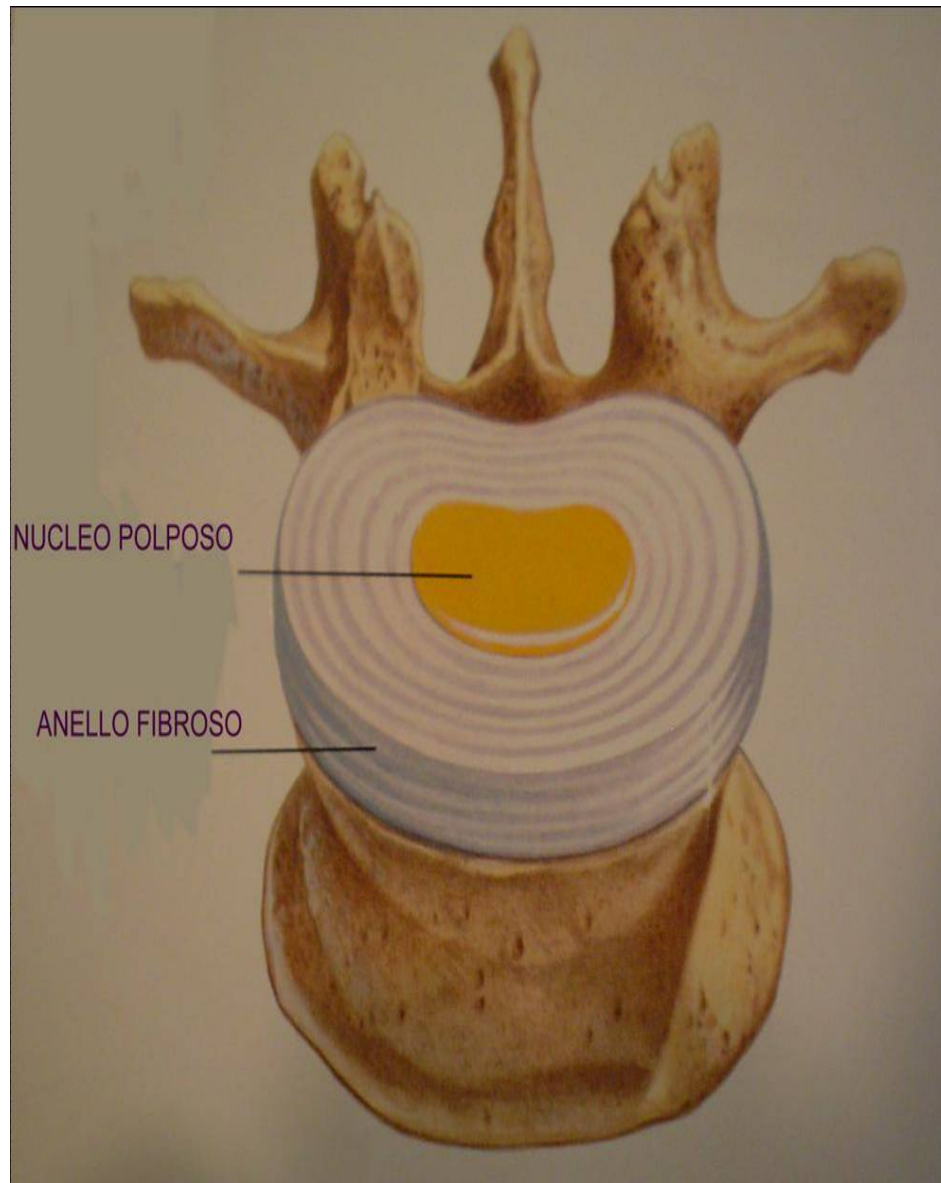
Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348

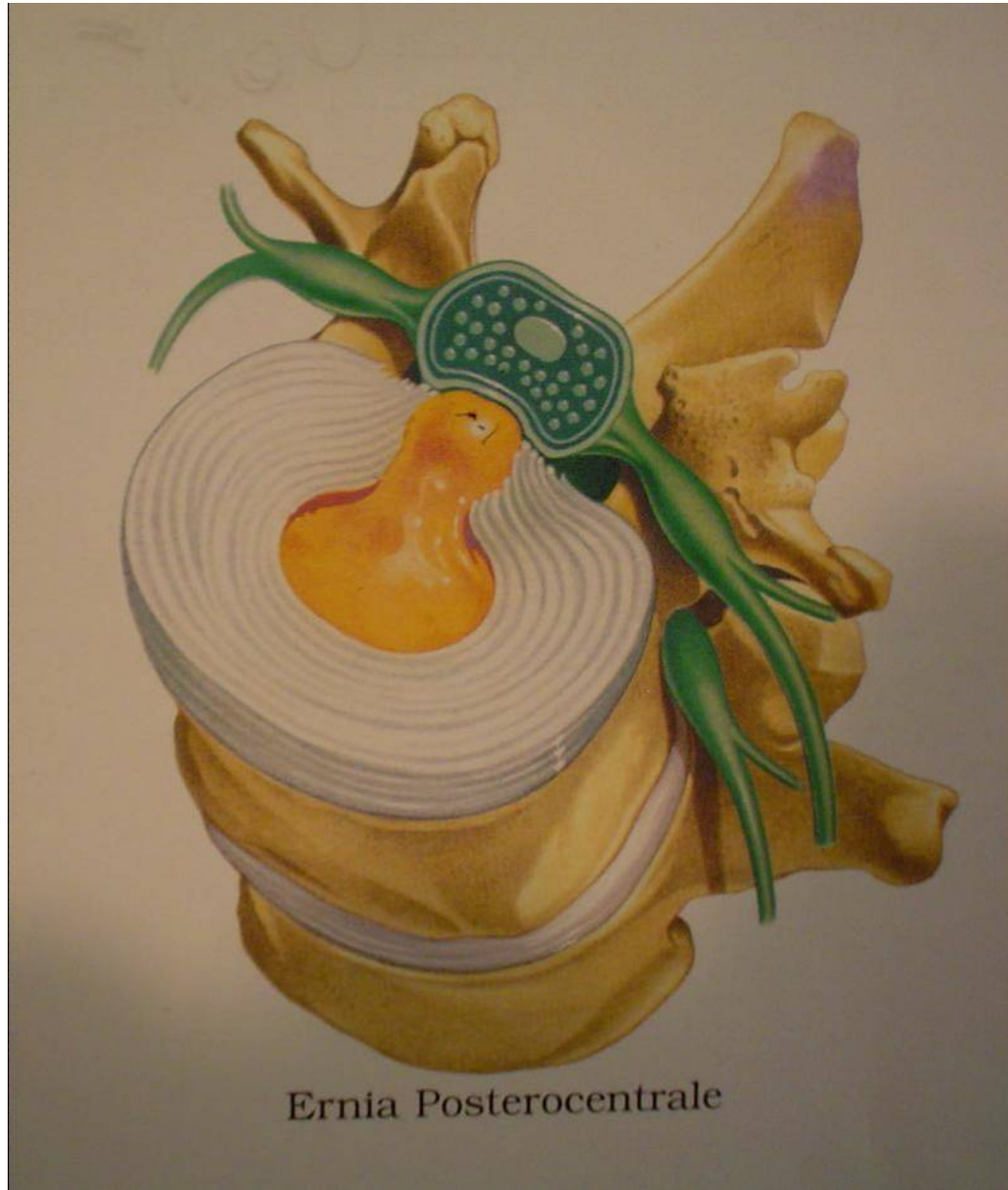




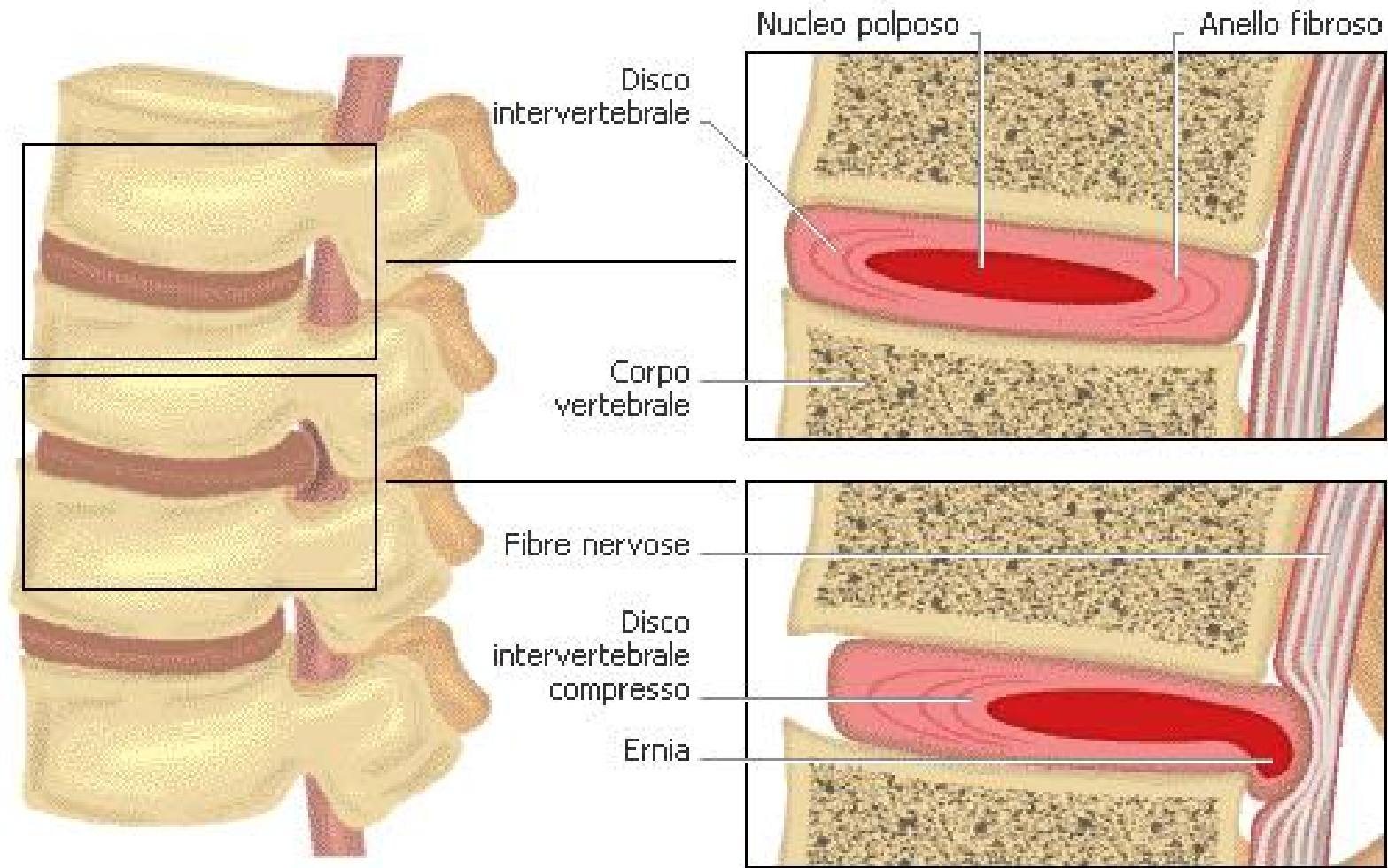
ESEMPI DI CARICHI DISCALI (uomo)







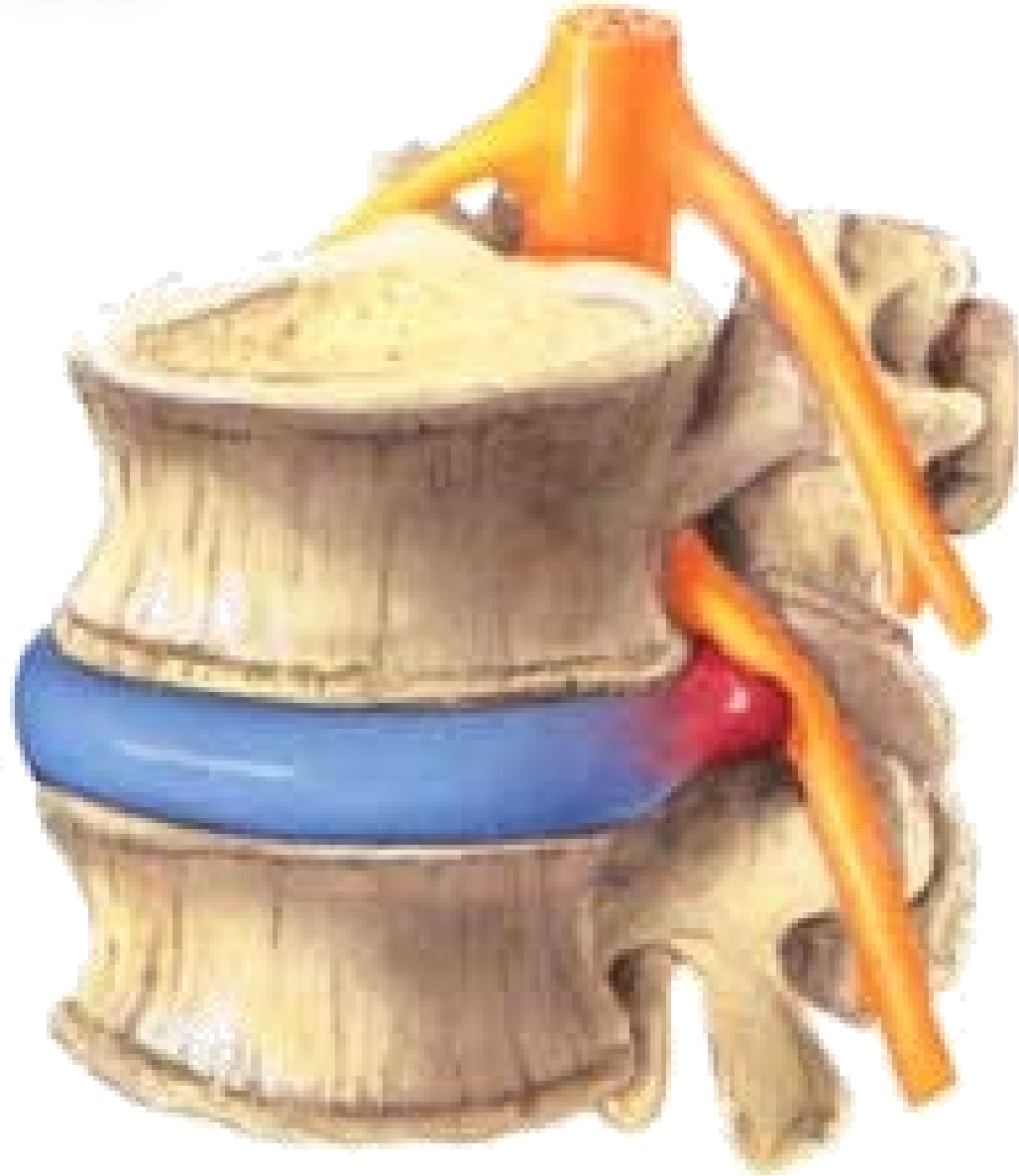
Ernia Posterocentrale

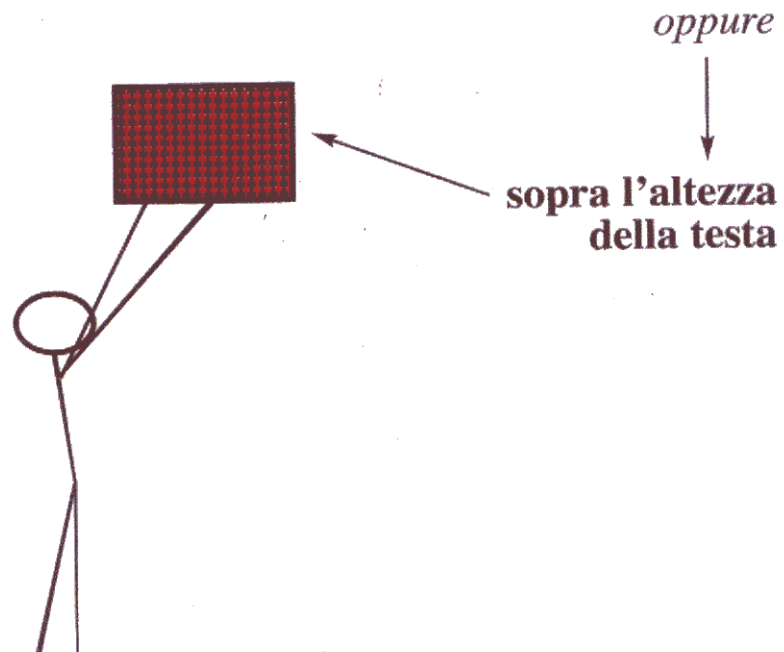
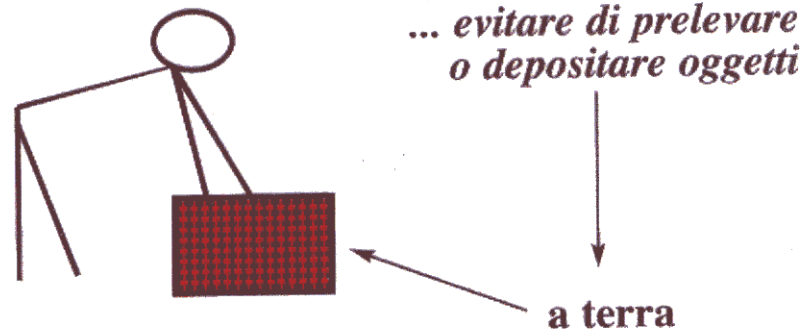


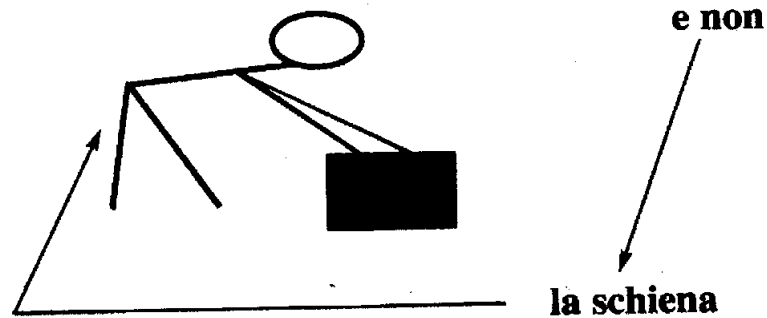
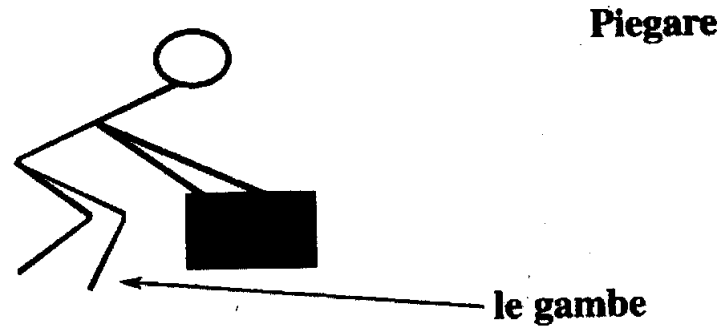
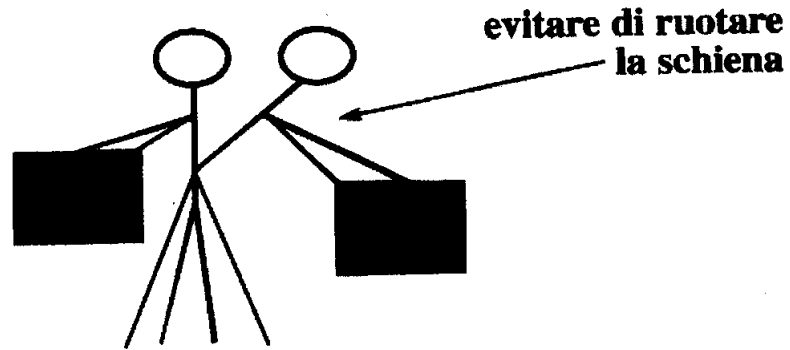


SicurlIngegneria

Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348







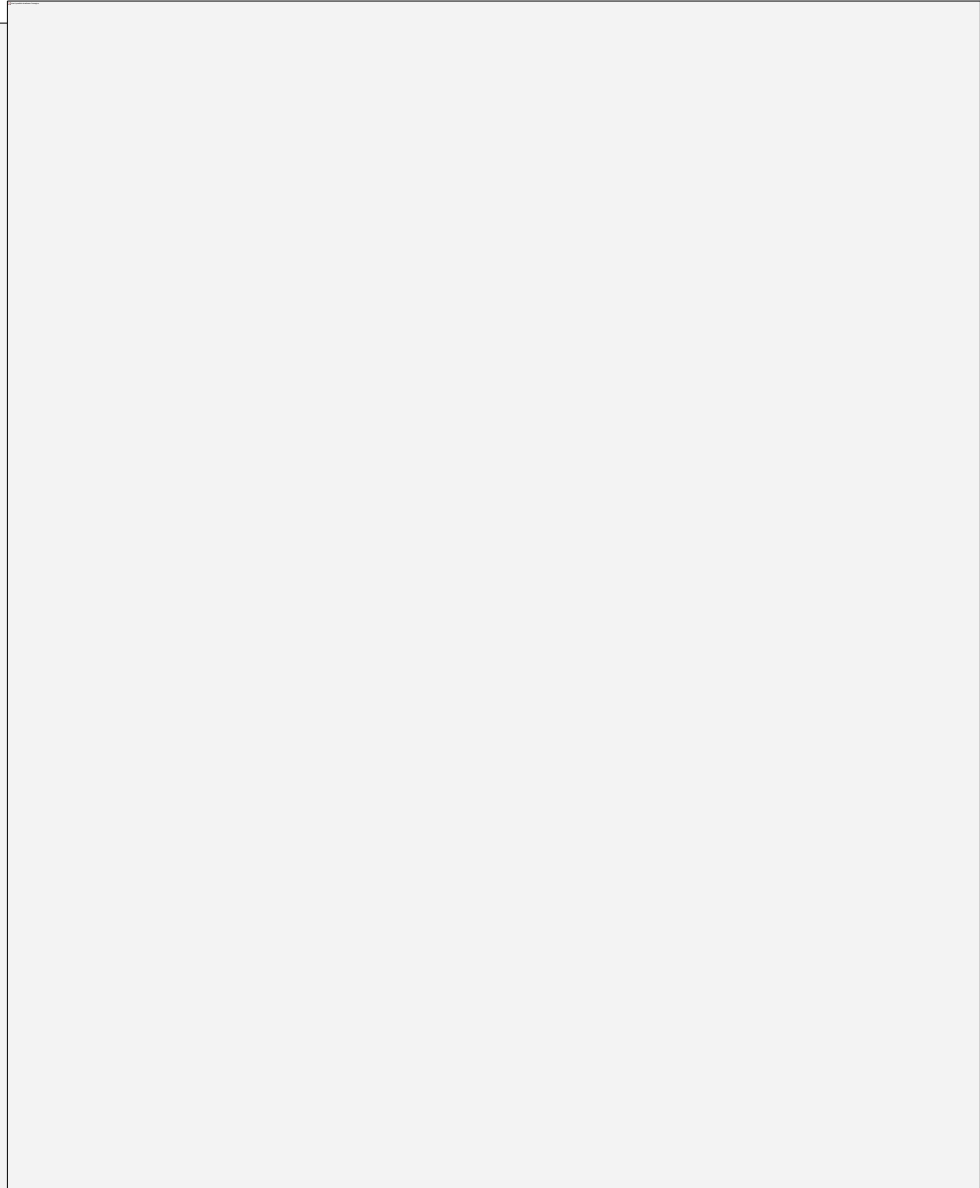
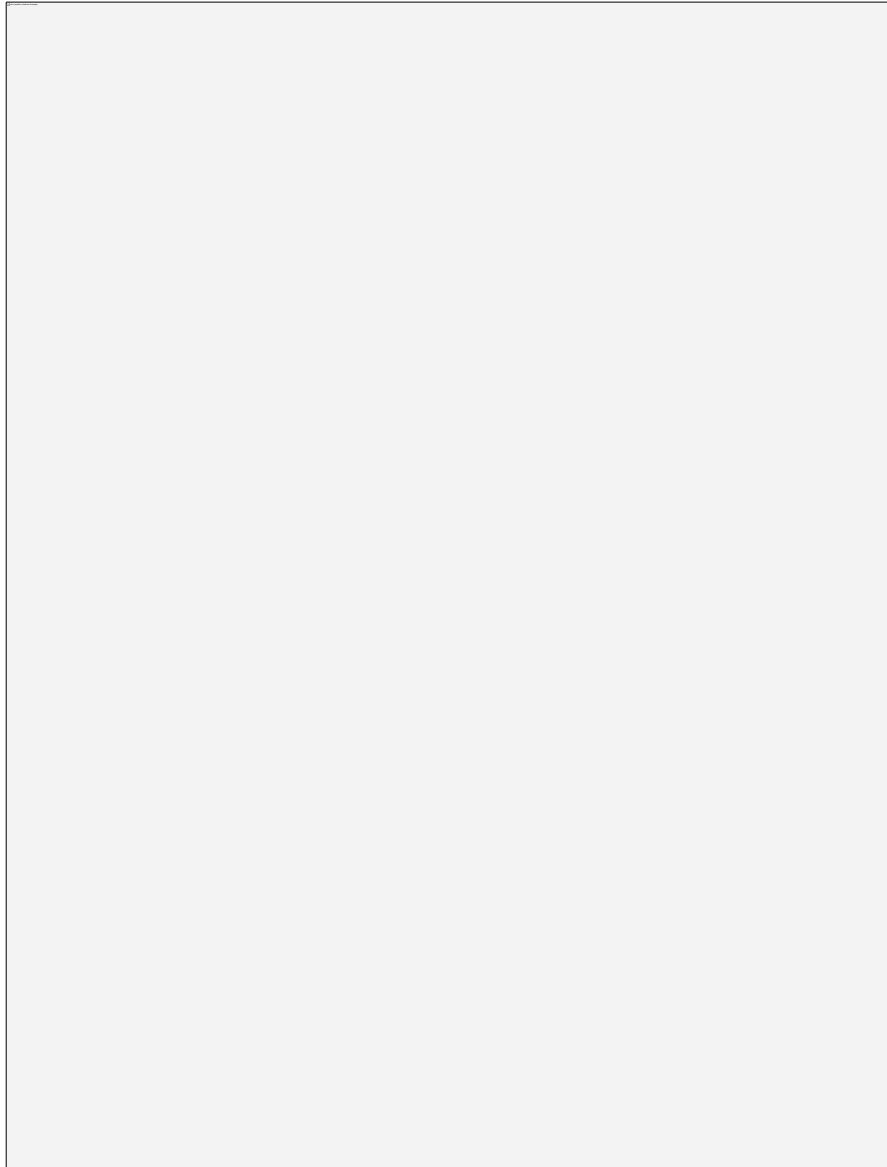


SicurIngegneria

Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348



SOLLEVAMENTO CORRETTO



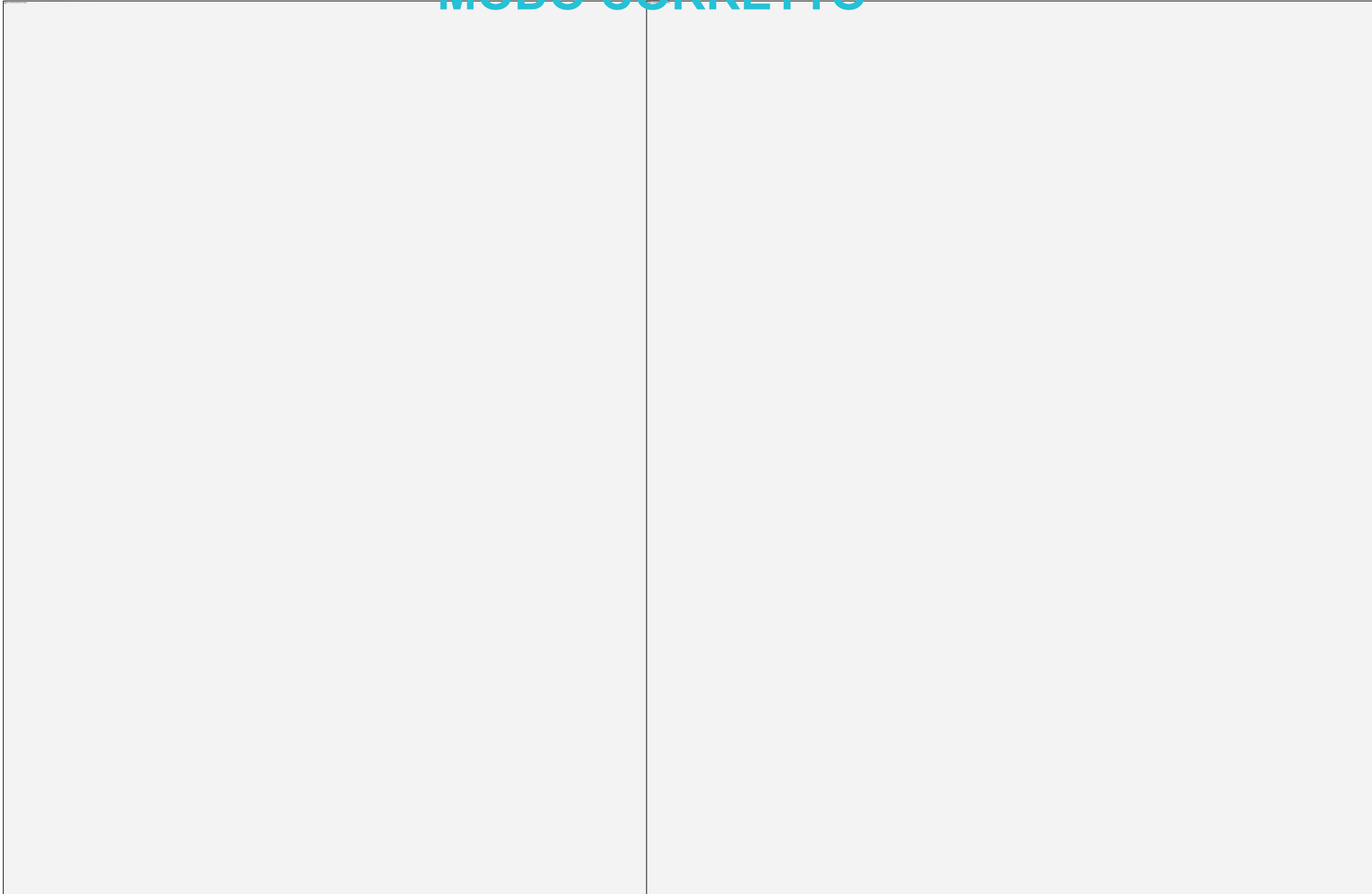


SicuriIngegneria

Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348



MODO CORRETTO





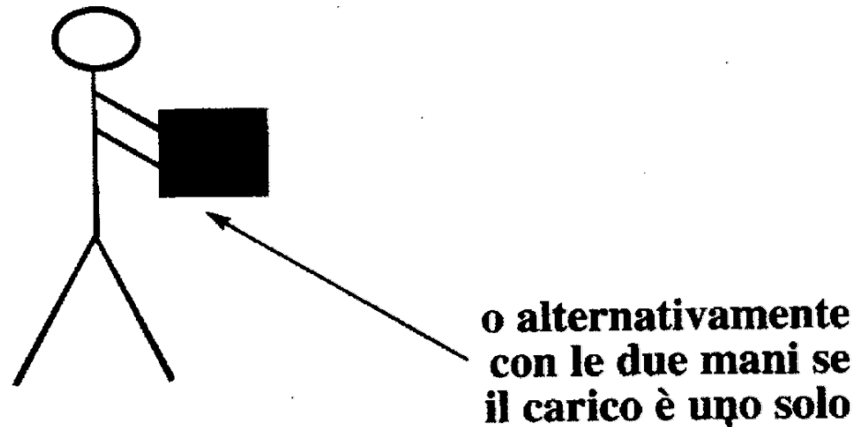
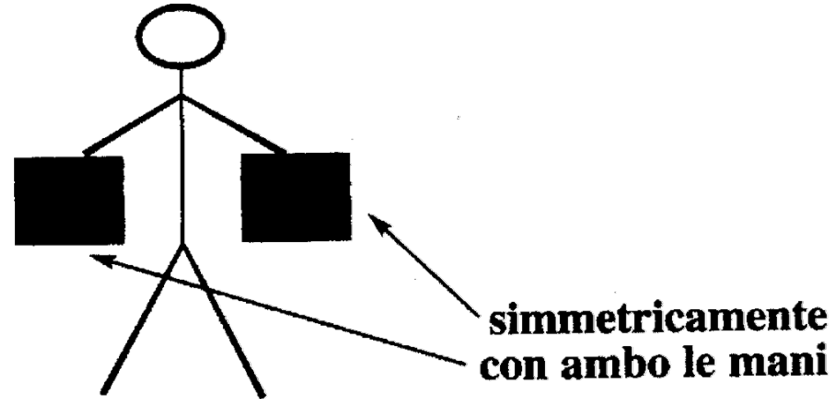
Sicurlingegneria

Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348

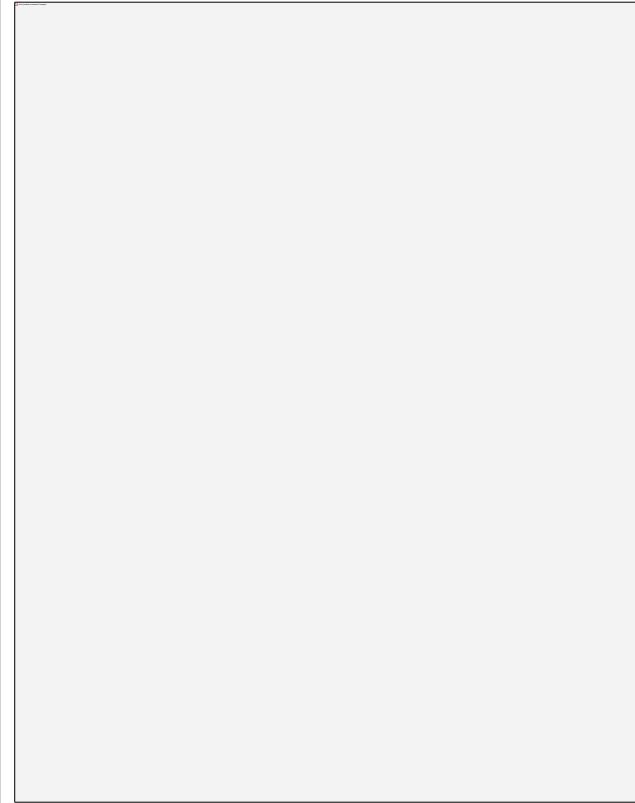
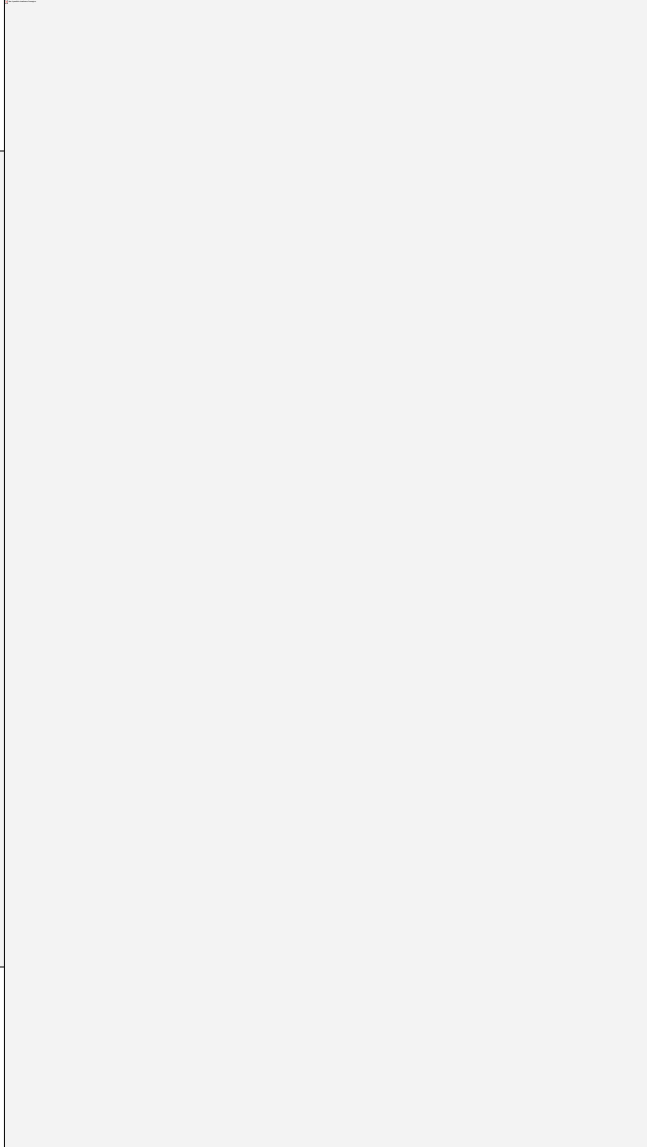
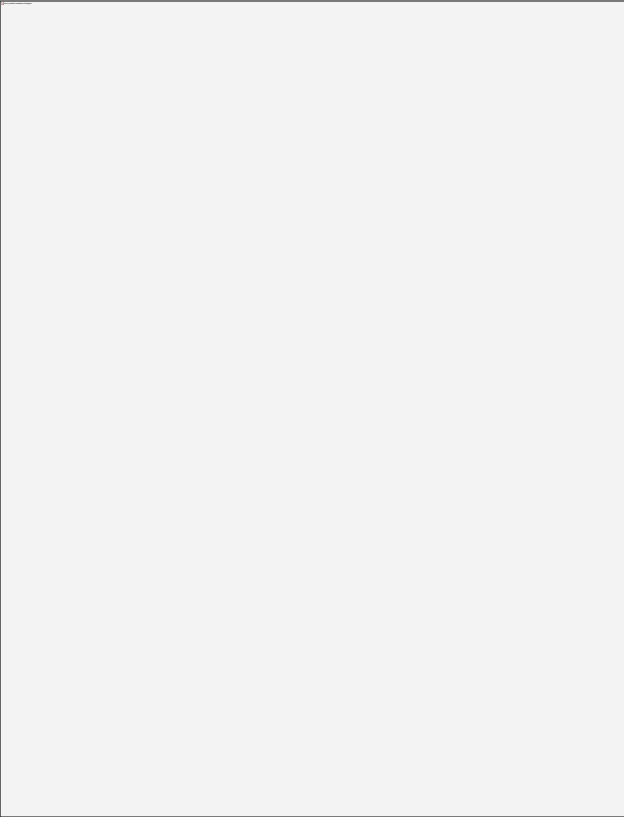




***Trasportare i pesi manualmente
per brevi percorsi (pochi metri)
altrimenti usare un carrello***

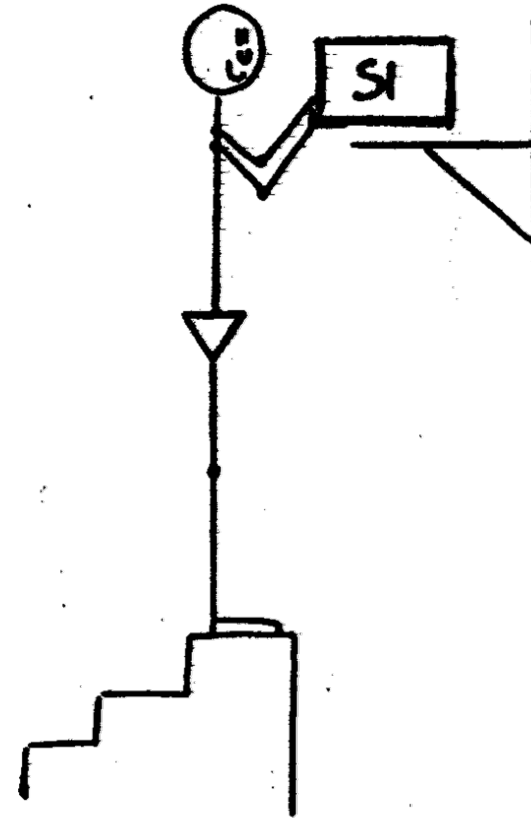
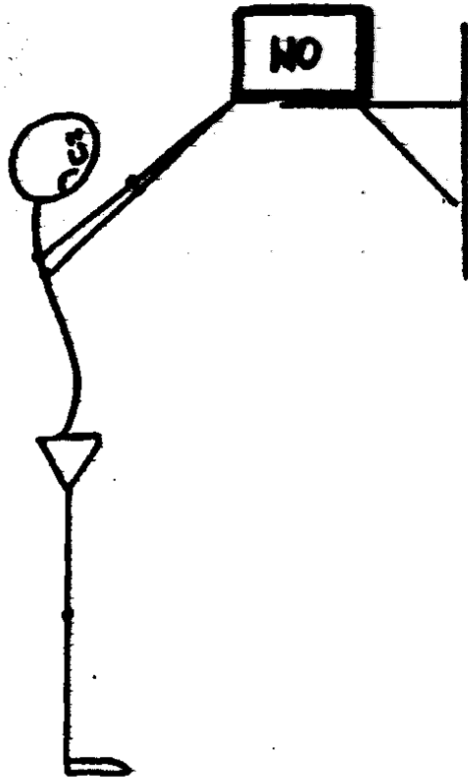


MODO SCORRETTO





■ **dovendo sistemare un carico sopra l'altezza delle spalle, aiutarsi con una scaletta in modo che con le spalle si raggiunga il livello del ripiano**




LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Servizio di Prevenzione e Protezione

CALCOLO DEL PESO LIMITE RACCOMANDATO (D.L. 81/2008)

COSTANTE DI PESO (kg.)	ETA'	MASCHI	FEMMINE	CP
	> 18 ANNI	2,5	2,0	




ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO

ALTEZZA (cm)	0	25	50	75	100	125	150	>175
FATTORE	0,77	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00

X

↓

A




DISTANZA VERTICALE DI SPOSTAMENTO 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

X

↓

B




DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE - DISTANZA DEL PESO DEL 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

X

↓

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	0,52	0,57	0,00

X

↓

D

E

GIUDIZIO	BUONO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,90

X

↓

E

F

FREQUENZA	0,20	1	4	6	9	12	>15
CONTINUO < 1 ora	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00
CONTINUO da 1 a 2 ore	0,95	0,88	0,72	0,5	0,3	0,21	0,00
CONTINUO da 2 a 8 ore	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00

X

↓

F

KG. DI PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO

PESO LIMITE RACCOMANDATO

0

Kg.

$$\frac{\text{PESO SOLLEVATO}}{\text{PESO LIMITE RACCOMANDATO}} = \frac{\#DIV/0!}{\text{INDICE DI SOLLEVAMENTO}}$$

INDICE DI RISCHIO METODO NIOSH

indice di rischio	situazione	intervento
< 0,75	accettabile	nessuno
0,75 - 1	vicina al limite	formazione del personale
1 - 3	a rischio	formazione personale intervento di prevenzione
> 3	ad alto rischio	formazione personale intervento preventivo immediato

Metodo Snook Ciriello

Questo metodo è stato proposto dagli autori per valutare il rischio correlato al **trasporto in piano**, **al traino** e alla **spinta dei carichi** così come richiamato nella norma ISO 11228-2.

Alla base del metodo proposto ci sono gli studi condotti da **Snook e Ciriello** utilizzando **metodologie psicofisiche**.

I risultati di questi studi sono riassunti nelle cosiddette **“Tabelle Psicofisiche”**.

Vengono fornite per ciascuna tipologia di azione, per sesso e per diversi percentili di “protezione” della popolazione sana, nonché per varianti interne al tipo di azione (**frequenza, altezza da terra del punto di applicazione della spinta, distanza di trasporto**, ecc.) i valori limite di riferimento del **peso** (azioni di trasporto) o della forza esercitata (in azioni di **tirare o spingere**) rispettivamente nella **fase iniziale** (picco di forza) e poi di **mantenimento dell'azione** (forza di mantenimento).

Nelle tabelle sono forniti i relativi valori “ideali” rispettivamente per le azioni di **spinta**, di **traino** e di **trasporto in piano**;

sono stati selezionati unicamente **i valori che tendono a proteggere il 90%** delle rispettive popolazioni adulte sane, **maschili e femminili**.

L'uso dei dati riportati nella tabella è estremamente semplice: 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 sviluppata (misurata con dinamometro) ponendo quest'ultima al numeratore e il valore raccomandato al denominatore.

Si ottiene così un indice di rischio del tutto analogo a quello ricavato dall'analisi delle azioni di sollevamento.

SPINTA

FI = forza iniziale

FM = forza di mantenimento

TABELLA 6. Maschi, distanza 2 - 7,5 - 15 metri

Distanza	2 metri							7,5 metri							15 metri						
	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h
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

Trasporto in piano

TABELLA 14. 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							4 metri							8 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 FI	10	14	17	17	19	21	25	9	11	15	15	17	19	22	10	11	13	13	15	17	20
80 cm FI	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 FI	11	12	13	13	13	13	18	9	10	13	13	13	13	18	10	11	12	12	12	12	16
70 cm FI	13	14	16	16	16	16	22	10	11	14	14	14	14	20	12	12	14	14	14	14	19

Vantaggi e svantaggi del metodo Snook e Ciriello

Vantaggi

- Metodo analitico che valuta le operazioni di traino, spinta e spostamento in piano.
- È applicabile ai settori industriali e sanitario.
- È riproducibile.
- Tiene conto del genere.

Svantaggi

- Deve essere utilizzato il dinamometro per valutare le operazioni di traino e spinta.
- Non tiene conto delle condizioni di salute del lavoratore.
- Non permette di ricavare l'effettiva esposizione giornaliera di un singolo lavoratore in presenza di attività.



L'indice sintetico di rischio è < 0,75	la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento
L'indice sintetico di rischio è compreso tra 0,76 e 1,25	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 dei personale addetto. Laddove ciò sia possibile, è preferibile procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare nell'area verde. (indice di rischio < 0,75)
L'indice sintetico di rischio è > 1,25	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
L'indice sintetico di rischio è >3	Per situazioni con indice > 3 vi è necessità di un intervento immediato di prevenzione; l'intervento è comunque necessario e non a lungo procrastinabile anche con indici compresi tra 1,25 e 3

LE FASCE DI RISCHIO OCRA

Fascia di rischio	Indice OCRA	Checklist OCRA	Misure preventive
Ottimale	$\leq 1,5$	$\leq 5,0$	Nessuna
Accettabile	1,6 – 2,2	5,1 – 7,5	Nessuna
Molto lieve	2,3 – 3,5	7,6 – 11,0	Riduzione rischio se possibile
Lieve	3,6 – 4,5	11,1 – 14,0	Riduz. rischio – solv. sanitaria - formaz. informaz.
Medio	4,6 – 9,0	14,1 – 22,5	Riduz. rischio – solv. sanitaria - formaz. informaz
Elevato	$> 9,0$	$> 22,5$	Riduz. rischio – solv. sanitaria - formaz. informaz

Metodo M.A.P.O.

Movimentazione Assistita Pazienti Ospedalizzati

Indice MAPO	Livello di Rischio	Azioni da intraprendere
Da 0,00 a 1,50	Trascurabile	Nessuna
Da 1,51 a 5,00	Lieve-Medio	Attivare la formazione, la sorveglianza sanitaria e la programmazione di interventi a medio-lungo termine per la rimozione dei fattori di rischio
Superiore a 5,00	Alto	Attivare la formazione, la sorveglianza sanitaria specifica e la programmazione di interventi a breve termine per la rimozione dei fattori di rischio

AUSILI MECCANICI

Devono essere scelti con attenzione in base al tipo di carico da movimentare





Sauringegneria



Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348



Portata fino a 100 Kg



Portata fino a 300 Kg



Portata fino a 2500 Kg



Portata fino a 1000 Kg



SicurlIngegneria

Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348



Transpallet elettrico



Portata 1600 Kg



SicurlIngegneria



Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348





Sicurlingegneria

Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348





SicurlIngegneria

Agenzia formativa accreditata Reg. Toscana cod. OF348







MAN OF THE YEAR

