

HOTEL CUBE

Via Luigi Masotti, 2 – Ravenna

16 novembre 2018

---

Movimentazione manuale dei  
carichi nella valutazione dei  
rischi.

La collaborazione tra RLS e SPP.

Marco Broccoli  
(Ausl della Romagna - Ravenna)

Indicazione di metodo tra norme e  
realtà.



NORME

DDL

↑ Produzione?

↓ Problemi?

*(MP, infortuni, idoneità limitate, richieste RLS, indagini PSAL, INAIL)*

SPP

Quale metodo?

MC

Valuta il rischio?

Quale giudizio di idoneità?

Denuncia di MP?

RLS

Come si valuta il rischio?

Come capisco che la MMC è un problema?

Come valuto il DVR?

Cosa dico al lavoratore?

PSAL

Come faccio vigilanza?

Quando sanziono?

Ricorso art. 41...

Assistenza?

AG

... oltre ogni ragionevole dubbio?

REALTÀ

NORME

LAVORATORE

Salute  
Capacità di lavoro  
Conoscenze  
Formazione

REALTÀ

D.Lgs 81/08

(Titolo VI e Allegato XXXIII)

ISO 11228-3

UNI EN 1005-2

ISO/TR 12295

ISO/TR 12296

LG (SIMLII e Regioni)

LAVORATORE

salut

ca di

conoscenza

Formazione

Lavori in linea

Assistenza alla persona

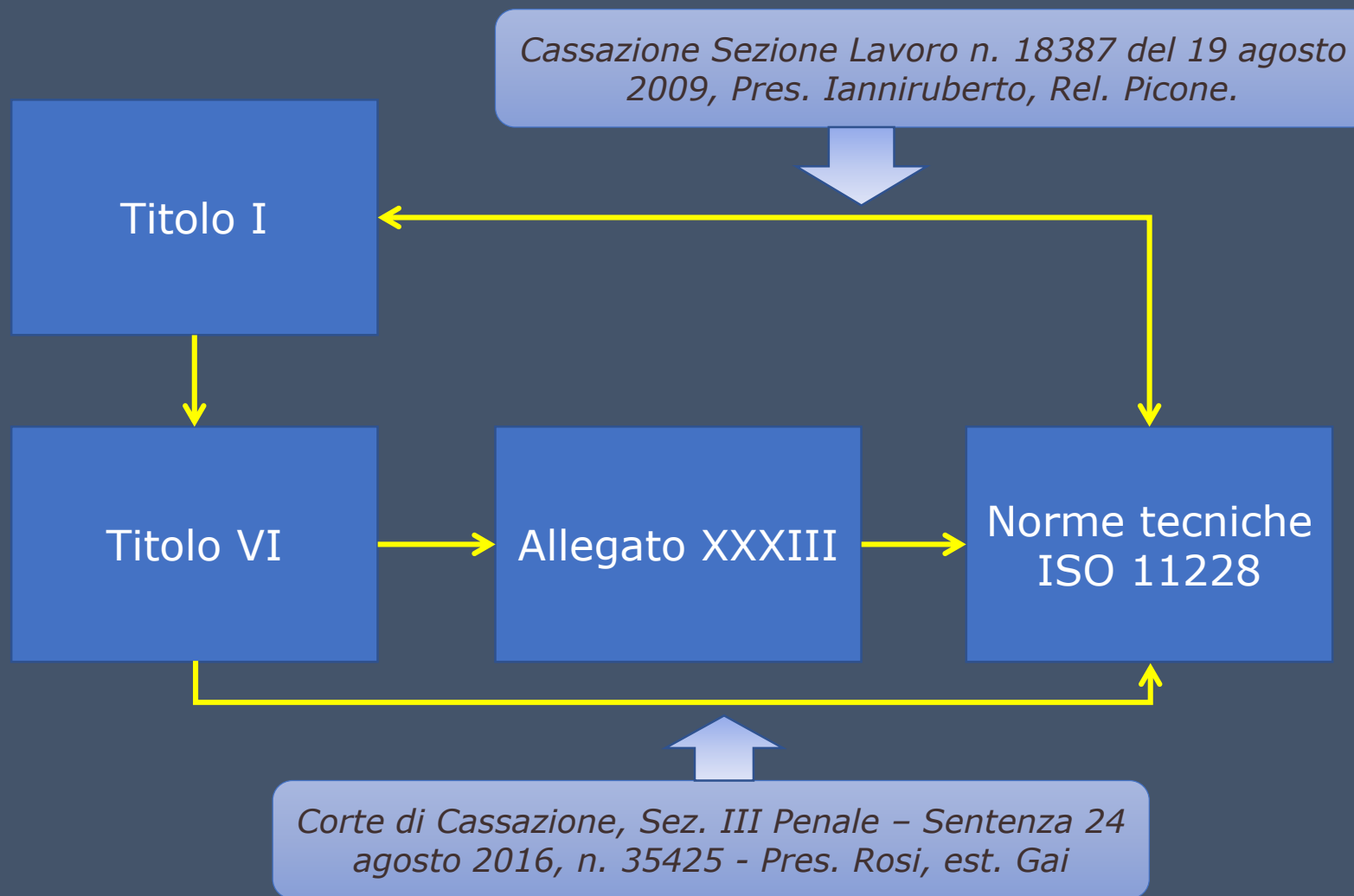
Condizioni quasi standardizzate

(es. GDO)

**Condizioni di grande variabilità**

(es. artigiani, edilizia, agricoltura, ... ma anche grandi industrie)

# D.Lgs 81/08





I segreti del «NIOSH»



**APPLICATIONS MANUAL  
 FOR THE REVISED NIOSH LIFTING EQUATION**

Thomas R. Waters, Ph.D.  
 Vern Putz-Anderson, Ph.D.  
 Arun Garg, Ph.D.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES  
**Public Health Service**  
 Centers for Disease Control and Prevention  
 National Institute for Occupational Safety and Health  
 Division of Biomedical and Behavioral Science  
 Cincinnati, Ohio 45226

January 1994

**CALCOLO DEL PESO LIMITE RACCOMANDATO**

AZIENDA: \_\_\_\_\_ DATI DI COMPILAZIONE  
 REPARTO: \_\_\_\_\_ COMPILATORE: \_\_\_\_\_  
 POSTAZIONE: \_\_\_\_\_  
 LABORAZIONE: \_\_\_\_\_

**CONSTANTE DI PESO (k.e.)**  CP

ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO (O ALLA FINE) DEL SOLLEVAMENTO  
 ALTEZZA (cm)        VM   
 FATTORE

DISTANZA VERTICALE DI SPOSTAMENTO DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO  
 DISLOCAZIONE (cm)       DM   
 FATTORE

DISTANZA ORIZZONTALE TRALE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE  
 DISTANZA DEL PESO DEL CORPO (DISTANZA MAX DURANTE IL SOLLEVAMENTO)  
 DISTANZA (cm)       HM   
 FATTORE

DISLOCAZIONE ANGOLARE DEL PESO (IN GRADI)  
 Dislocazione angolare      AM   
 FATTORE

GIUDIZIO SULL'ARREDA DI CARICO  
 GIUDIZIO BUONO SCARSO CM   
 FATTORE 1.00 0.90

FREQUENZA DEI GESTI (numero di sollevamenti in un'ora)  
 FREQUENZA PERIODO DEL LAVORO  

| AZIONI/HR    | PERIODO DEL LAVORO |                 |                 |
|--------------|--------------------|-----------------|-----------------|
|              | 1 ORE (LUNGI)      | < 2 ORE (MEDIO) | > 2 ORE (BREVI) |
| <0,1         | 1,00               | 1,00            | 1,00            |
| <0,1 km <0,2 | 0,85               | 0,95            | 1,00            |
| 0,2          | 0,85               | 0,95            | 1,00            |
| 0,5          | 0,81               | 0,92            | 0,97            |
| 1            | 0,75               | 0,88            | 0,94            |
| 2            | 0,65               | 0,84            | 0,91            |
| 3            | 0,55               | 0,79            | 0,88            |
| 4            | 0,45               | 0,72            | 0,84            |
| 5            | 0,35               | 0,68            | 0,80            |
| 6            | 0,27               | 0,59            | 0,75            |
| 7            | 0,22               | 0,42            | 0,70            |
| 8            | 0,18               | 0,35            | 0,60            |
| 9            | 0,00               | 0,30            | 0,52            |
| 10           | 0,00               | 0,26            | 0,45            |
| 11           | 0,00               | 0,00            | 0,41            |
| 12           | 0,00               | 0,00            | 0,37            |
| 13           | 0,00               | 0,00            | 0,00            |
| 14           | 0,00               | 0,00            | 0,00            |
| 15           | 0,00               | 0,00            | 0,00            |
| >15          | 0,00               | 0,00            | 0,00            |

 FM

KG. DI PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO \_\_\_\_\_ PESO LIMITE RACCOMANDATO  K.e.

PESO SOLLEVATO \_\_\_\_\_  
 PESO RACCOMANDATO \_\_\_\_\_  
 INDICE DI SOLLEVAMENTO \_\_\_\_\_

Where:

|                       |    | METRIC           | U.S. CUSTOMARY    |
|-----------------------|----|------------------|-------------------|
| Load Constant         | LC | 23 kg            | 51 lb             |
| Horizontal Multiplier | HM | (25/H)           | (10/H)            |
| Vertical Multiplier   | VM | 1-(.003  V-75  ) | 1-(.0075  V-30  ) |
| Distance Multiplier   | DM | .82 + (4.5/D)    | .82 + (1.8/D)     |
| Asymmetric Multiplier | AM | 1-(.0032A)       | 1-(.0032A)        |
| Frequency Multiplier  | FM | From Table 5     | From Table 5      |
| Coupling Multiplier   | CM | From Table 7     | From Table 7      |

The term *task variables* refers to the measurable task descriptors (i.e., H, V, D, A, F, and C); whereas, the term *multipliers* refers to the reduction coefficients in the equation (i.e., HM, VM, DM, AM, FM, and CM).

# CALCOLO DEL PESO LIMITE RACCOMANDATO

|   |   |
|---|---|
| AZIENDA<br>REPARTO<br>POSTAZIONE<br>LAVORAZIONE | DATA DI COMPILAZIONE<br><br>COMPILATORE |
|---|---|

**COSTANTE DI PESO (kg.)**

|                |        |       |
|----------------|--------|-------|
|                | Uomini | Donne |
| 18-45 ANNI     | 25     | 20    |
| <18 e >45 ANNI | 20     | 15    |

**25**

CP



ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO (O ALLA FINE) 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 | VM |

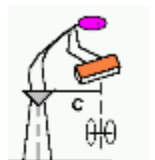
**1**



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 | DM |

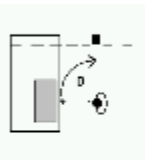
**1**



DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE  
 DISTANZA DEL PESO DEL CORPO (DISTANZA MAX 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 | HM |

**1**



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  | AM |

**1**

**E**

GIUDIZIO SULLA PRESA DI CARICO

|          |       |        |    |
|----------|-------|--------|----|
| GIUDIZIO | BUONO | SCARSO |    |
| FATTORE  | 1,00  | 0,90   | CM |

**1**

FREQUENZA DEI GESTI (numero atti al minuto) IN RELAZIONE A DURATA

|            |                              |         |
|------------|------------------------------|---------|
| FREQUENZA  | DURATA DEL LAVORO (CONTINUO) |         |
| AZIONI/MIN | < 2 ORE                      | < 4 ORE |

FM

**1**

F



FREQUENZA DEI GESTI (numero atti al minuto) IN RELAZIONE A DURATA

| FREQUENZA<br>AZIONI/MIN. | DURATA DEL LAVORO (CONTINUO) |                    |                    |
|--------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|
|                          | ≤ 8 ORE<br>(LUNGA)           | ≤ 2 ORE<br>(MEDIA) | ≤ 1 ORA<br>(BREVE) |
| <0,1                     | 1,00                         | 1,00               | 1,00               |
| <=0,1 to <0,2            | 0,85                         | 0,95               | 1,00               |
| 0,2                      | 0,85                         | 0,95               | 1,00               |
| 0,5                      | 0,81                         | 0,92               | 0,97               |
| 1                        | 0,75                         | 0,88               | 0,94               |
| 2                        | 0,65                         | 0,84               | 0,91               |
| 3                        | 0,55                         | 0,79               | 0,88               |
| 4                        | 0,45                         | 0,72               | 0,84               |
| 5                        | 0,35                         | 0,60               | 0,80               |
| 6                        | 0,27                         | 0,50               | 0,75               |
| 7                        | 0,22                         | 0,42               | 0,70               |
| 8                        | 0,18                         | 0,35               | 0,60               |
| 9                        | 0,00                         | 0,30               | 0,52               |
| 10                       | 0,00                         | 0,26               | 0,45               |
| 11                       | 0,00                         | 0,00               | 0,41               |
| 12                       | 0,00                         | 0,00               | 0,37               |
| 13                       | 0,00                         | 0,00               | 0,00               |
| 14                       | 0,00                         | 0,00               | 0,00               |
| 15                       | 0,00                         | 0,00               | 0,00               |
| >15                      | 0,00                         | 0,00               | 0,00               |

MOLTIPLICATORI PER AREE INF A 75 CM

- G** SOLLEVA CON UN SOLO ARTO
- H** SOLLEVANO IN DUE OPERATORI

|      |      |
|------|------|
| NO   | SI   |
| 1,00 | 0,60 |
| NO   | SI   |
| 1,00 | 0,85 |

FM


1

F



1

1



**25**

KG. DI PESO  
EFFETTIVAMENTE  
SOLLEVATO

PESO LIMITE  
RACCOMAN

**25**

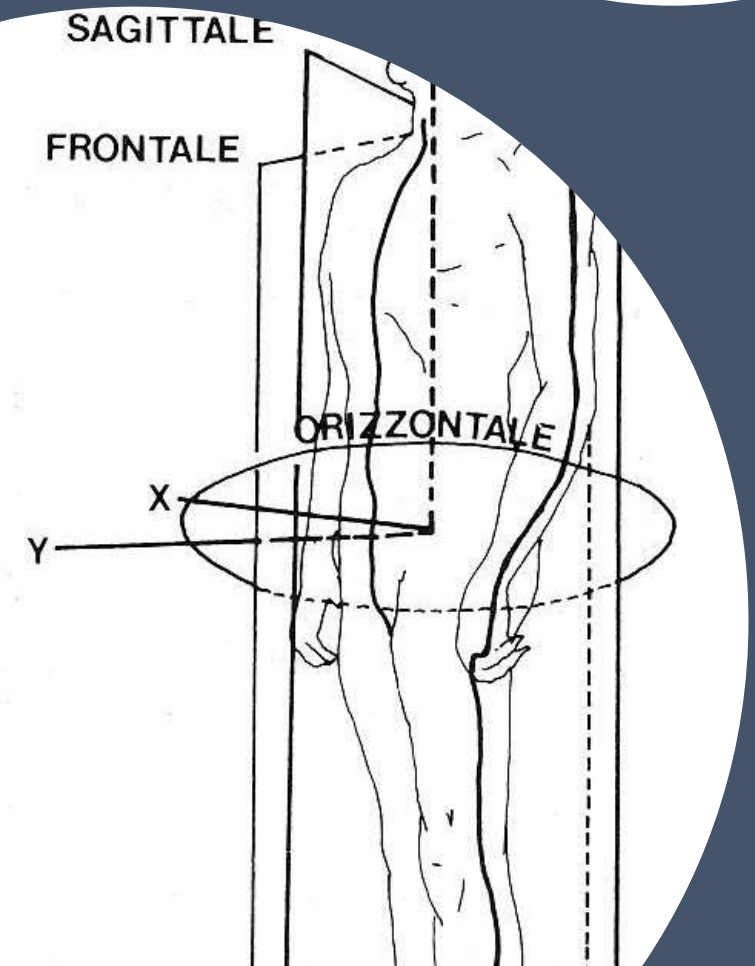
Kg.

**1** PESO SOLLEVATO

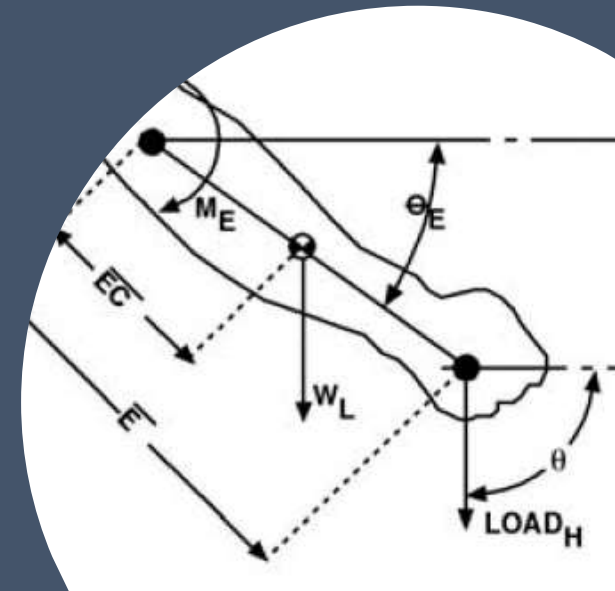
**PESO RACCOMANDATO**

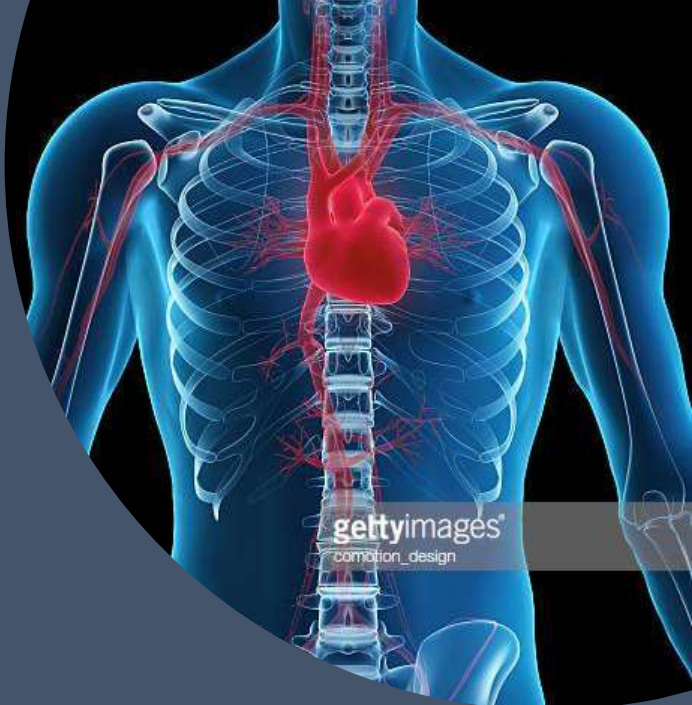
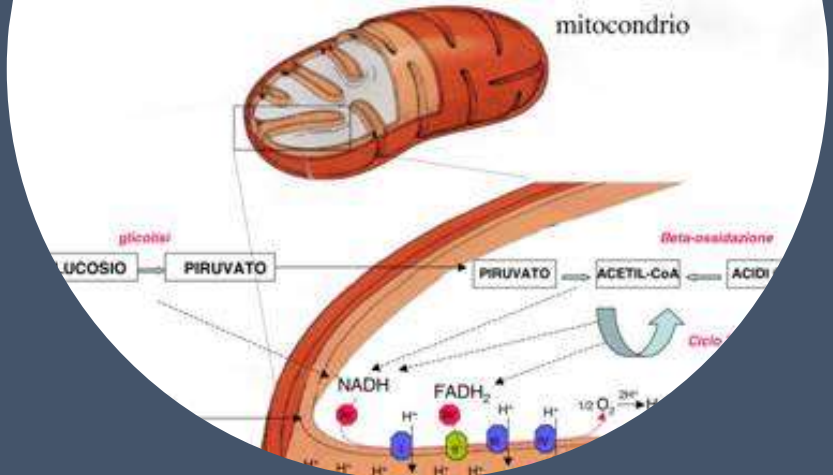
**1,0**

INDICE DI  
SOLLEVAMENTO

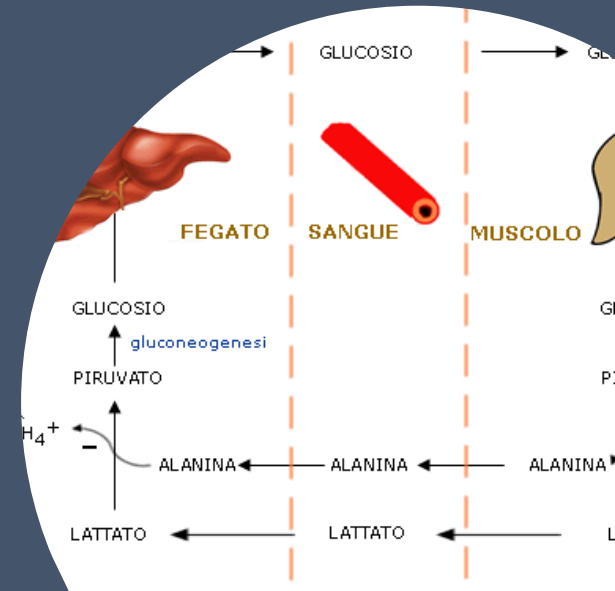


# BIOMECCANICA

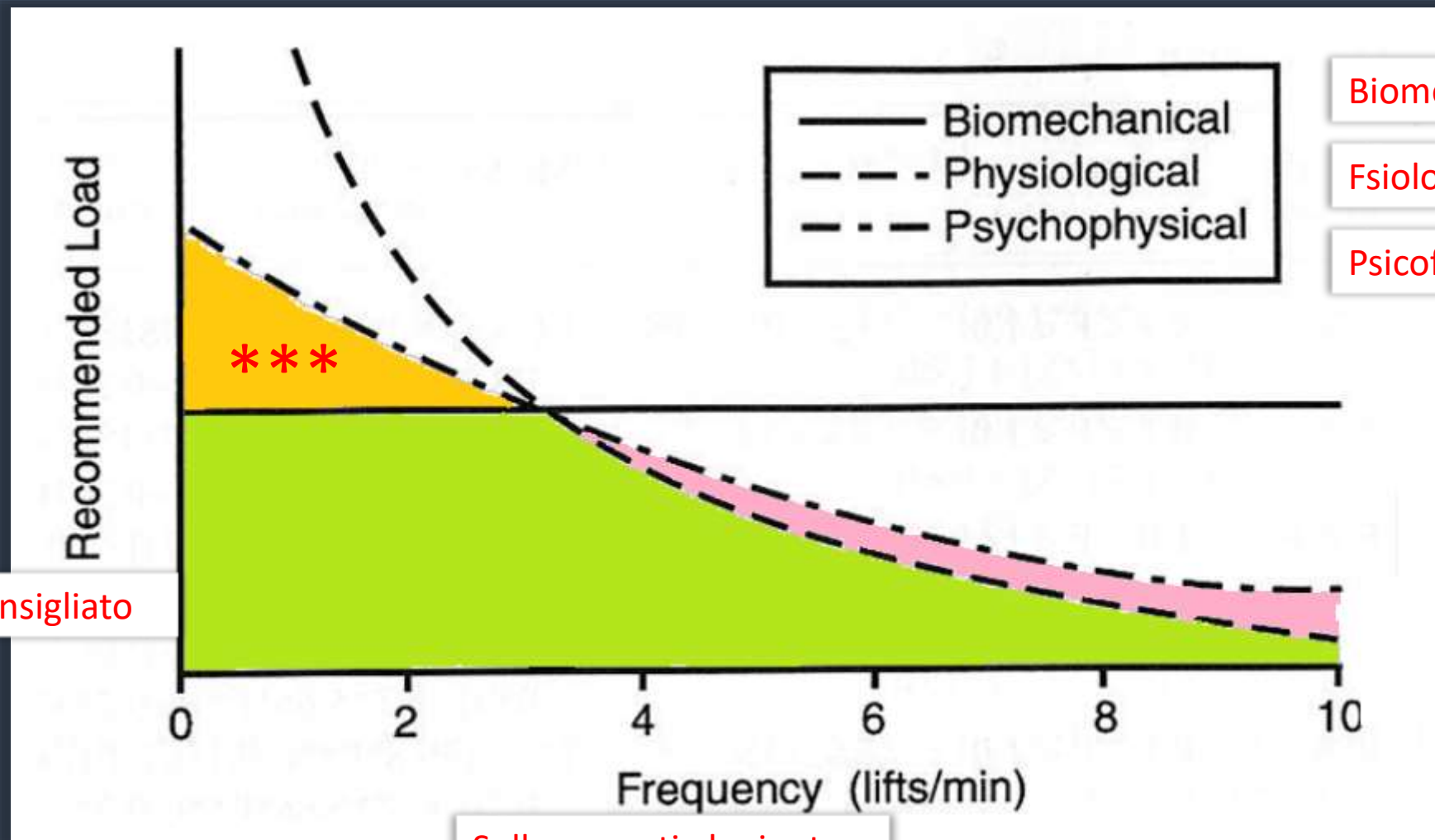
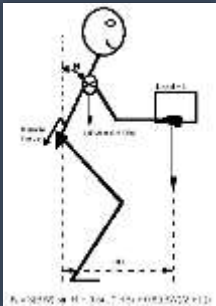




Il lavoro muscolare e l'impegno metabolico / cardio circolatorio



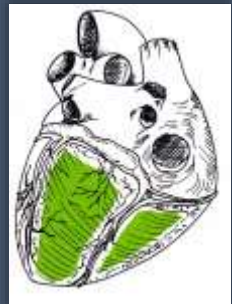
# Indice di sollevamento (NIOSH)



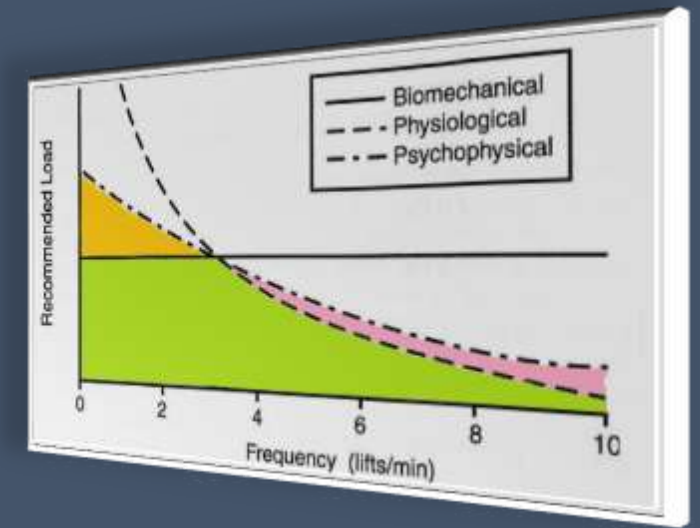
- Biomeccanico (vertebre)
- Fsiologico (cuore, ...)
- Psicofisico (fatica)

Carico consigliato

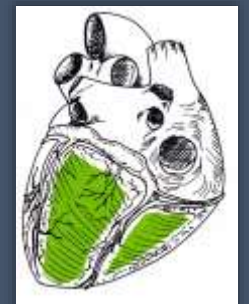
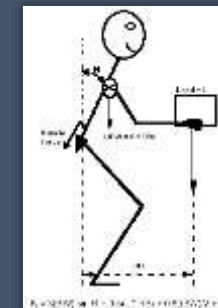
Sollevamenti al minuto



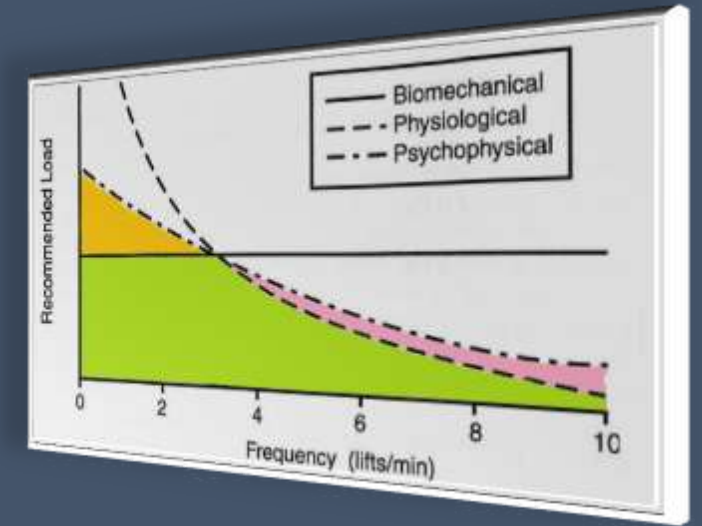
# Indice di sollevamento (NIOSH)



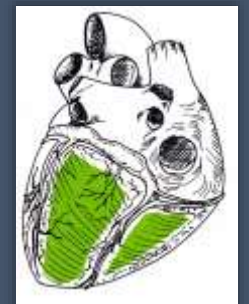
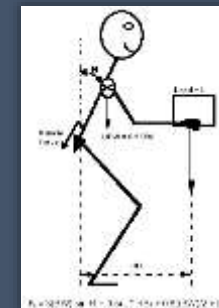
| Frequenza di sollevamento     | Limite al sollevamento                              | Determinazione del rischio |
|-------------------------------|---|----------------------------|
| Occasionale a bassa frequenza | Forza muscolare e carico del rachide                | Biomeccanica               |
| Occasionale ad alta frequenza | Stress psico-fisico e fatica muscolare              | Psico-fisica               |
| Continuo ad alta frequenza    | Capacità cardio – circolatoria e riserva energetica | Fisiologica                |



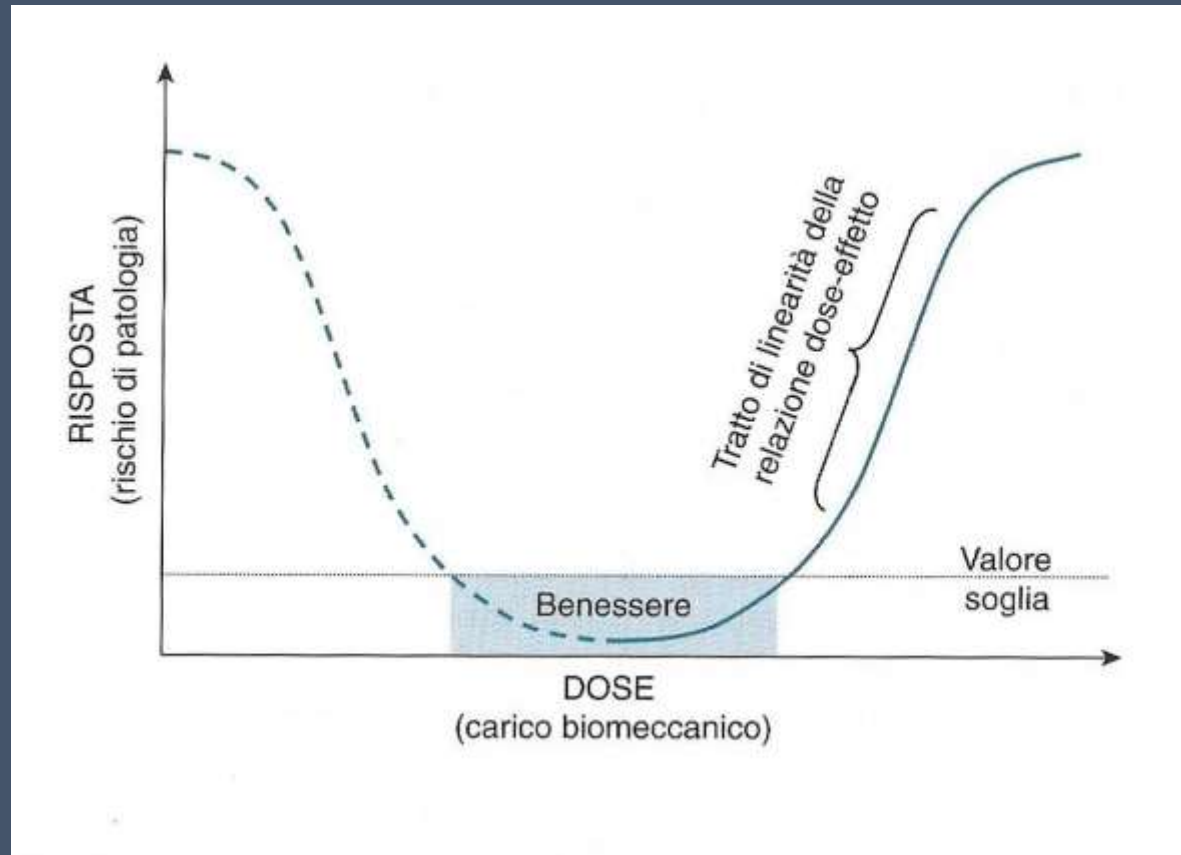
# Indice di sollevamento (NIOSH)



|                       | Biomeccanico | Fisiologico | Psicofisico |
|-----------------------|--------------|-------------|-------------|
| <b>F. orizzontale</b> | ✓            |             | ✓           |
| <b>F. verticale</b>   | ✓            | ✓           | ✓           |
| F. distanza           |              | ✓           | ✓           |
| <b>F. asimmetria</b>  | ✓            |             | ✓           |
| F. presa              |              |             | ✓           |
| F. frequenza          |              | ✓           | ✓           |



# Modello teorico della relazione dose-risposta tra fattori di rischio biomeccanico e patologia muscoloscheletrica





D.Lgs 81/08 e ISO 11228-1

Peso dell'oggetto  $\leq$  peso di riferimento?

Step 1  
4.3.1  
 $m \leq m_{ref}$  (see Annex C)  
and ideal condition?

No

Yes

Peso dell'oggetto X frequenza  
movimentazione è inferiori ai limiti?

Step 2  
4.3.1.1  
 $m$  and  $f <$  limits of  
Figure 2?

No

Yes

Manual lifting is acceptable  
under ideal conditions

Yes

Ideal  
conditions?

Dove sono collocati gli oggetti?

No

Equazione «NIOSH»

Step 3  
4.3.1.2  
 $m <$  limits of Equation A.1  
(see A.7.2)?

No

Yes

Adaptation  
necessary  
(see Annex A for  
appropriate  
actions)

# Step 1 - Il peso dell'oggetto, è inferiore al peso di riferimento?

## A.3 - PESI CRITICI: presenza di carichi sollevati/abbassati che superano i seguenti limiti

|                          |       |    |    |
|--------------------------|-------|----|----|
| Uomini (18 - 45 anni)    | 25 kg | SI | NO |
| Donne (18 - 45 anni)     | 20 kg | SI | NO |
| Uomini (<18 - > 45 anni) | 20 kg | SI | NO |
| Donne (<18 - > 45 anni)  | 15 kg | SI | NO |

TECHNICAL  
REPORT

ISO/TR  
12295

First edition  
2014-04-01

Ergonomics — Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226)

Engagement — Document pour l'application des Normes Internationales sur le manutention manuelle (ISO 11228-1, ISO 11228-2 et ISO 11228-3) et l'évaluation des postures statiques de travail (ISO 11226)

Piano Nazionale della Prevenzione 2014-2018: linee di indirizzo per l'applicazione del titolo VI del D. Lgs. 81/08 e per la valutazione e gestione del rischio connesso alla Movimentazione Manuale di Carichi (MMC)

### GRUPPO DI LAVORO

**REGIONE PUGLIA:** Giorgio DI LEONI (coordinatore)  
**REGIONE ABRUZZO:** Annalia COCCHIUFI  
**REGIONE CAMPANIA:** Rocco GRAZIANO  
**REGIONE EMILIA ROMAGNA:** Marco BROCCOLI  
**REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA:** Davide SULLI  
**REGIONE LIGURIA:** Francesco SFERRAZZO  
**REGIONE LOMBARDIA:** Enrico OCCHIPINTI - Natale BATTEVI  
**REGIONE MARCHE:** Angela BUSCHIONI  
**REGIONE SARDEGNA:** Rita PINTORE - Stefania ZACCULO  
**REGIONE TOSCANA:** Luca BRAMANTI  
**REGIONE VENETO:** Dario MAGOSSO  
**REGIONE UMBRIA:** Emilio Paolo ABBRITTI  
**INAIL:** Giuseppe CAMPO - Adriano PAPALE



Direzione generale cura della persona, salute e welfare  
Servizio prevenzione collettiva e sanità pubblica

DOCUMENTO DI OMOGENEITÀ DEI COMPORTAMENTI IN VIGILANZA

LISTADI CONTROLLO  
EMERSIONE E PREVENZIONE MALATTIE MUSCOLO SCHELETRICHE



# Assessment guide for team handling operations

## A Load weight

Note the weight of the load and the number of operatives performing the task. Enter the colour band and numerical score on the 'MAC: Score sheet'. If the colour band is purple the task should be examined very closely. Such operations may represent a serious risk of injury and should come under close scrutiny, particularly when the entire weight of the load is supported by the team.

|                                    |  |  |   |
|------------------------------------|--|--|---|
| 2 person <35 kg<br>3 person <40 kg | 2 person 35–50 kg<br>3 person 40–75 kg<br>4 person 40–100 kg | 2 person 50–85 kg<br>3 person 75–125 kg<br>4 person 100–170 kg | 2 person >85 kg<br>3 person >125 kg<br>4 person >170 kg |
| G/0                                | A/4  | R/6  | P/10  |



Manual handling assessment charts (the MAC tool)

Peso dell'oggetto  $\leq$  peso di riferimento?

Step 1  
4.3.1  
 $m \leq m_{ref}$  (see Annex C)  
and ideal condition?

No

Yes

Peso dell'oggetto X frequenza  
movimentazione è inferiori ai limiti?

Step 2  
4.3.1.1  
 $m$  and  $f <$  limits of  
Figure 2?

No

Yes

Manual lifting is acceptable  
under ideal conditions

Yes

Ideal  
conditions?

No

Step 3  
4.3.1.2  
 $m <$  limits of Equation A.1  
(see A.7.2)?

No

Yes

Adaptation  
necessary  
(see Annex A for  
appropriate  
actions)

Step 2 - Il peso dell'oggetto X la frequenza della movimentazione, è inferiore ai limiti di riferimento?

INTERNATIONAL STANDARD ISO 11228-1

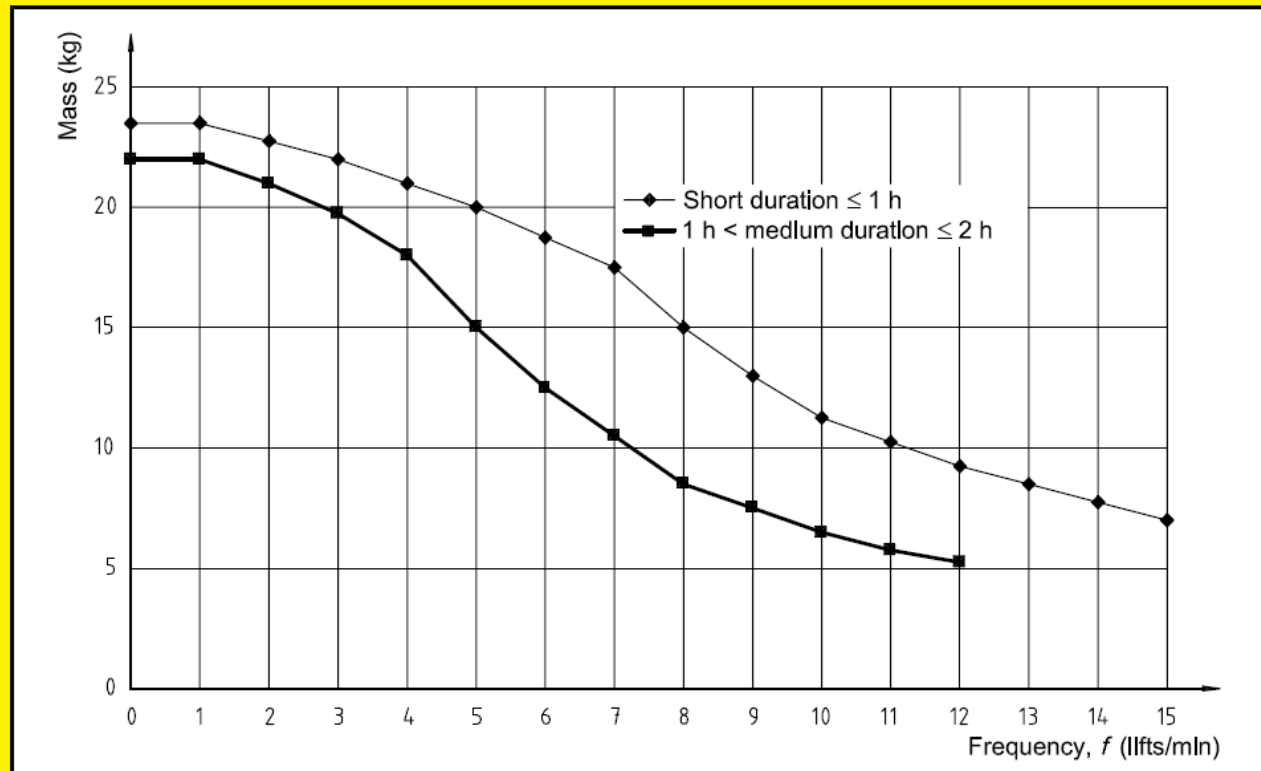
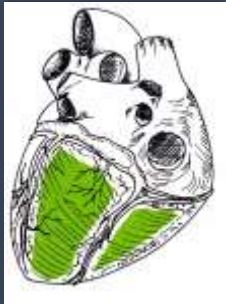
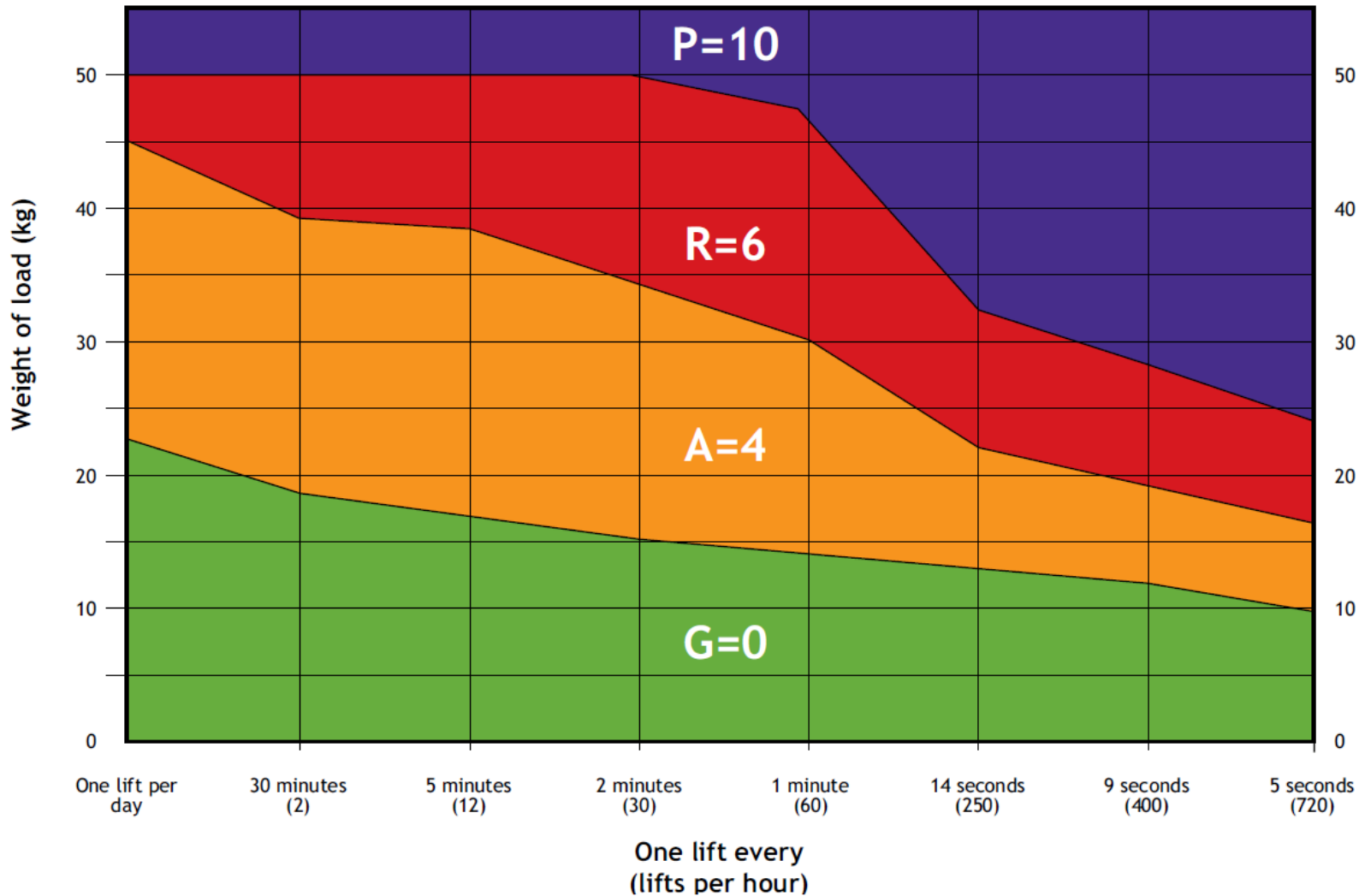


Figure 2 — Maximum frequency for manual lifting related to mass of the object in ideal conditions for two different lifting durations, corresponding to Table A.1



### Load weight/frequency graph for lifting operations



### Manual handling assessment charts (the MAC tool)





Peso dell'oggetto  $\leq$  peso di riferimento?

Step 1  
4.3.1  
 $m \leq m_{ref}$  (see Annex C)  
and ideal condition?

No

Yes

Peso dell'oggetto X frequenza  
movimentazione è inferiori ai limiti?

Step 2  
4.3.1.1  
 $m$  and  $f <$  limits of  
Figure 2?

No

Yes

Manual lifting is acceptable  
under ideal conditions

Yes

Ideal  
conditions?

Dove sono collocati gli oggetti?

No

Step 3  
4.3.1.2  
 $m <$  limits of Equation A.1  
(see A.7.2)?

No

Yes

Adaptation  
necessary  
(see Annex A for  
appropriate  
actions)

# Condizioni ideali

## 3.7 - Condizioni ideali per la movimentazione manuale

Condizioni che comprende una postura ideale per la movimentazione manuale, una presa sicura dell'oggetto con il polso in posizione neutra, e condizioni ambientali favorevoli.

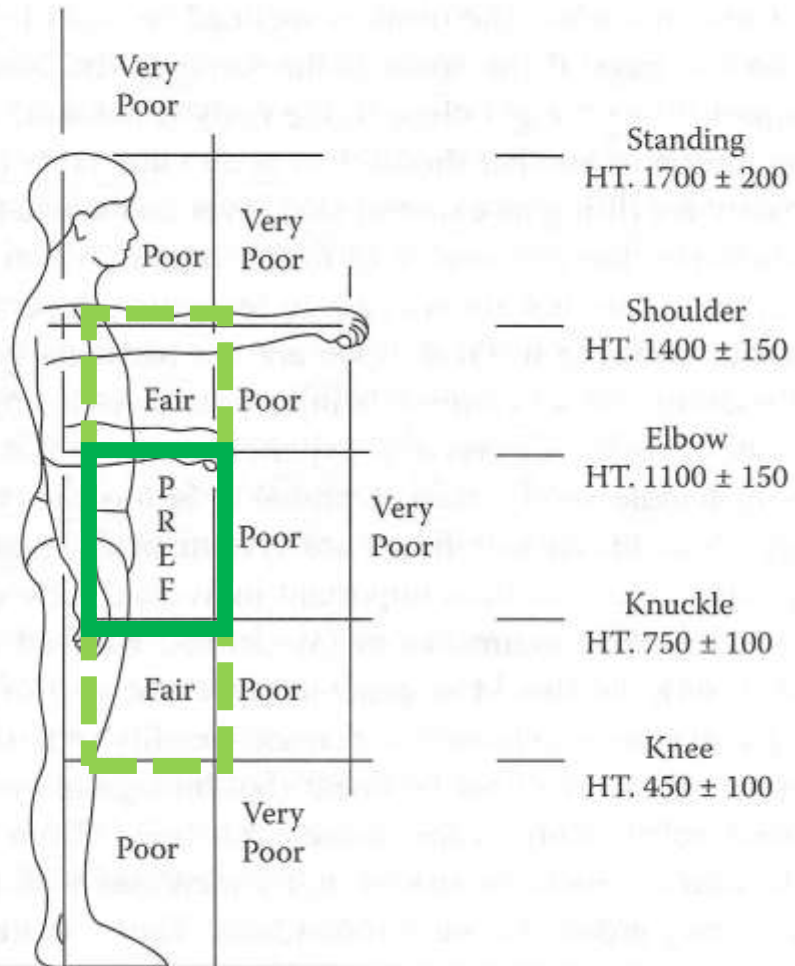
## 3.5 - Postura ideale per la movimentazione manuale

In piedi in posizione eretta e simmetrica, con la distanza orizzontale tra il centro di massa dell'oggetto che deve esser movimentato e il centro di massa del lavoratore inferiore a 25 cm, e l'altezza della presa tra l'altezza delle nocche (mano, quando il braccio è disteso verso il basso lungo il corpo) e 25 cm al di sopra dell'altezza delle nocche.

## 3.6 - Condizioni ambientali non favorevoli

Condizioni che apportano un rischio aggiuntivo al compito di sollevamento o trasporto  
Esempio: ambiente caldo o freddo, pavimento scivoloso.

Domanda – Dove sono collocati gli oggetti nello spazio? Ovvero, abbiamo una postura ideale di movimentazione?



Pref: preferita  
Fair: accettabile  
Poor: scadente  
Very poor: molto scadente

Bodyspace. Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work. Stephen Pheasant, Christine M. Haslegrave. Taylor & Francis. 2006. Pag. 217

Peso dell'oggetto  $\leq$  peso di riferimento?

Step 1  
4.3.1  
 $m \leq m_{ref}$  (see Annex C)  
and ideal condition?

No

Yes

Peso dell'oggetto X frequenza  
movimentazione è inferiori ai limiti?

Step 2  
4.3.1.1  
 $m$  and  $f <$  limits of  
Figure 2?

No

Yes

Manual lifting is acceptable  
under ideal conditions

Yes

Ideal  
conditions?

Dove sono collocati gli oggetti?

No

Equazione «NIOSH»

Step 3  
4.3.1.2  
 $m <$  limits of Equation A.1  
(see A.7.2)?

No

Yes

Adaptation  
necessary  
(see Annex A for  
appropriate  
actions)

$$h_M = \frac{0,25}{h}$$

If  $h \leq 0,25$  then  $h_M = 1$

If  $h > 0,63$  then  $h_M = 0$

$$v_M = 1 - 0,3 \times |0,75 - v|$$

If  $v > 1,75$  then  $v_M = 0$

If  $v < 0$  then  $v_M = 0$

$$d_M = 0,82 + \frac{0,045}{d}$$

If  $d > 1,75$  then  $d_M = 0$

If  $d < 0,25$  then  $d_M = 1$

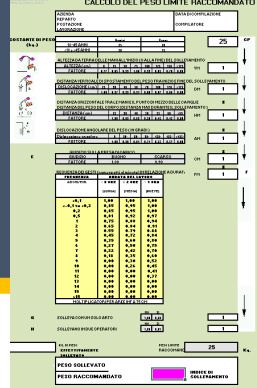
$$\alpha_M = 1 - 0,0032 \times \alpha$$

If  $\alpha > 135^\circ$  then  $\alpha_M = 0$

Where:

|                       |    | METRIC                | U.S. CUSTOMARY         |
|-----------------------|----|-----------------------|------------------------|
| Load Constant         | LC | 23 kg                 | 51 lb                  |
| Horizontal Multiplier | HM | (25/H)                | (10/H)                 |
| Vertical Multiplier   | VM | $1 - (.003  v - 75 )$ | $1 - (.0075  v - 30 )$ |
| Distance Multiplier   | DM | $.82 + (4.5/D)$       | $.82 + (1.8/D)$        |
| Asymmetric Multiplier | AM | $1 - (.0032A)$        | $1 - (.0032A)$         |
| Frequency Multiplier  | FM | From Table 5          | From Table 5           |
| Coupling Multiplier   | CM | From Table 7          | From Table 7           |

The term *task variables* refers to the measurable task descriptors (i.e., H, V, D, A, F, and C); whereas, the term *multipliers* refers to the reduction coefficients in the equation (i.e., HM, VM, DM, AM, FM, and CM).





| 25 |     |      | cm |      |      |     |      |      |    |
|----|-----|------|----|------|------|-----|------|------|----|
|    |     |      | 25 | 30   | 40   | 50  | 55   | 60   | 63 |
|    |     |      | 1  | 0,83 | 0,63 | 0,5 | 0,45 | 0,42 | 0  |
| cm | 175 | 0    | 0  | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 0  |
|    | 150 | 0,78 | 20 | 16   | 12   | 10  | 9    | 8    | 0  |
|    | 125 | 0,85 | 21 | 18   | 13   | 11  | 10   | 9    | 0  |
|    | 100 | 0,93 | 23 | 19   | 15   | 12  | 10   | 10   | 0  |
|    | 75  | 1    | 25 | 21   | 16   | 13  | 11   | 11   | 0  |
|    | 50  | 0,93 | 23 | 19   | 15   | 12  | 10   | 10   | 0  |
|    | 25  | 0,85 | 21 | 18   | 13   | 11  | 10   | 9    | 0  |
|    | 0   | 0,77 | 19 | 16   | 12   | 10  | 9    | 8    | 0  |

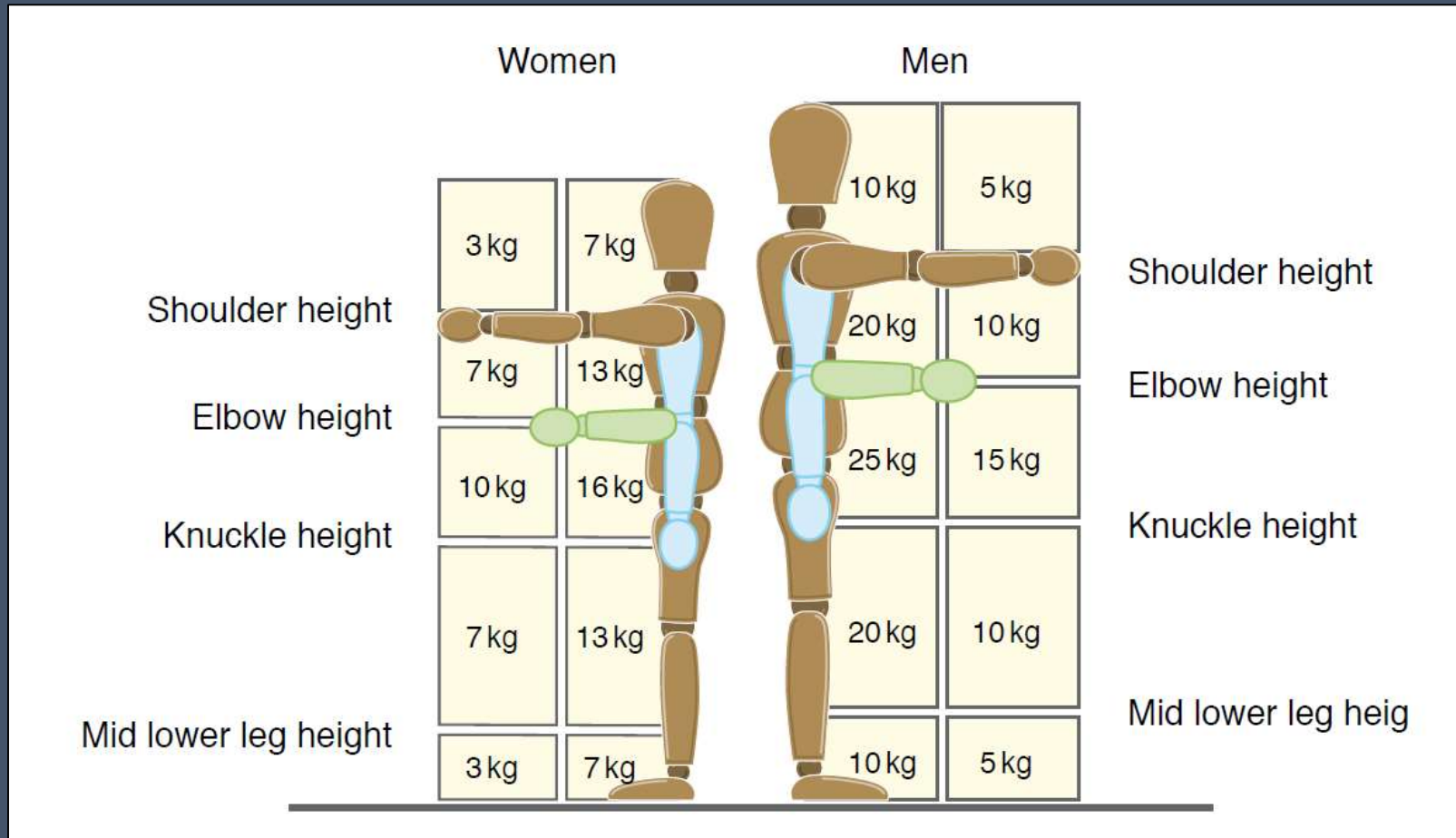


| 20 |     |      | cm        |           |           |           |          |          |    |
|----|-----|------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----|
|    |     |      | 25        | 30        | 40        | 50        | 55       | 60       | 63 |
|    |     |      | 1         | 0,83      | 0,63      | 0,5       | 0,45     | 0,42     | 0  |
| cm | 175 | 0    | 0         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0        | 0  |
|    | 150 | 0,78 | 16        | 13        | 10        | 8         | 7        | 7        | 0  |
|    | 125 | 0,85 | 17        | 14        | 11        | 9         | 8        | 7        | 0  |
|    | 100 | 0,93 | 19        | 15        | 12        | 9         | 8        | 8        | 0  |
|    | 75  | 1    | <b>20</b> | <b>17</b> | <b>13</b> | <b>10</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | 0  |
|    | 50  | 0,93 | 19        | 15        | 12        | 9         | 8        | 8        | 0  |
|    | 25  | 0,85 | 17        | 14        | 11        | 9         | 8        | 7        | 0  |
|    | 0   | 0,77 | 15        | 13        | 10        | 8         | 7        | 6        | 0  |



| 15 |     |      | cm |      |      |     |      |      |    |
|----|-----|------|----|------|------|-----|------|------|----|
|    |     |      | 25 | 30   | 40   | 50  | 55   | 60   | 63 |
|    |     |      | 1  | 0,83 | 0,63 | 0,5 | 0,45 | 0,42 | 0  |
| cm | 175 | 0    | 0  | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 0  |
|    | 150 | 0,78 | 12 | 10   | 7    | 6   | 5    | 5    | 0  |
|    | 125 | 0,85 | 13 | 11   | 8    | 6   | 6    | 5    | 0  |
|    | 100 | 0,93 | 14 | 12   | 9    | 7   | 6    | 6    | 0  |
|    | 75  | 1    | 15 | 12   | 9    | 8   | 7    | 6    | 0  |
|    | 50  | 0,93 | 14 | 12   | 9    | 7   | 6    | 6    | 0  |
|    | 25  | 0,85 | 13 | 11   | 8    | 6   | 6    | 5    | 0  |
|    | 0   | 0,77 | 12 | 10   | 7    | 6   | 5    | 5    | 0  |

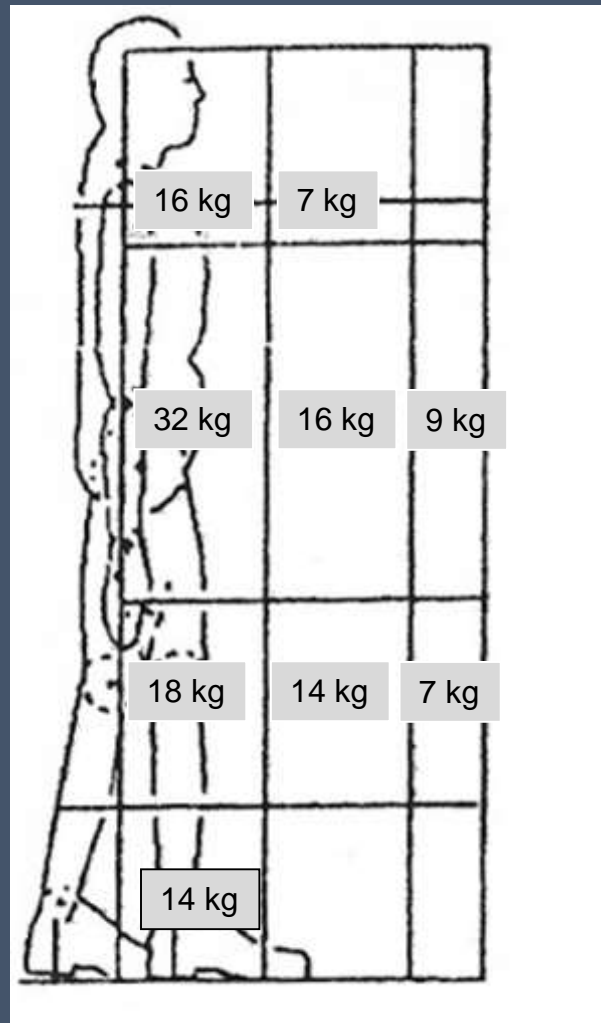






NOT A MEMBER? JOIN ACGIH®

0 30 60 80 cm



Limite massimo superiore del gesto del sollevamento (altezza delle spalle + 30 cm)

Altezza delle spalle

Limite inferiore del gesto del sollevamento (altezza delle spalle - 8 cm)

Altezza delle nocche

Altezza a mezza tibia (a metà altezza fra caviglia e ginocchio)

Terreno

### Valori limite di soglia ACGIH 2010 – Movimentazione carichi

Durata < 2 ore e frequenza < 60/ora / Durata > 2 ore e frequenza < 12/ora



NOT A MEMBER?

JOIN ACGIH®

- Elevata frequenza di sollevamento: > 360/ora
- Estensione del turno lavorativo: > 8 ore
- Elevata asimmetria: torsione superiore a 30°
- Sollevamenti rapidi con torsione (da fianco a fianco)
- Con una sola mano
- Seduti o inginocchiati
- Elevato calore e umidità
- Oggetti instabili
- Scarsa possibilità di presa
- Postura eretta instabile (un solo piede, non eretti)
- Durante o dopo esposizione a vibrazioni

Giudizio  
professionale per  
ridurre i pesi sotto il  
TLV quando presenti  
uno o più dei  
seguenti fattori



# Semplificando molto!

Cosa cercare



# Il peso accettabile

Step 1 - Il peso dell'oggetto, è inferiore al peso di riferimento?

| A.3 - PESI CRITICI: presenza di carichi sollevati/abbassati che superano i seguenti limiti |       |    |    |
|--|-------|----|----|
| Uomini (18 - 45 anni)  | 25 kg | SI | NO |
| Donne (18 - 45 anni)   | 20 kg | SI | NO |
| Uomini (<18 - > 45 anni)   | 20 kg | SI | NO |
| Donne (<18 - > 45 anni)  | 15 kg | SI | NO |



## Assessment guide for team handling operations

Manual handling assessment charts (the MAC tool)


### A Load weight

Note the weight of the load and the number of operatives performing the task. Enter the colour band and numerical score on the 'MAC: Score sheet'. If the colour band is purple the task should be examined very closely. Such operations may represent a serious risk of injury and should come under close scrutiny, particularly when the entire weight of the load is supported by the team.


|                                    |  |  |   |
|------------------------------------|--|--|---|
| 2 person <35 kg<br>3 person <40 kg | 2 person 35-50 kg<br>3 person 40-75 kg<br>4 person 40-100 kg | 2 person 50-85 kg<br>3 person 75-125 kg<br>4 person 100-170 kg | 2 person >85 kg<br>3 person >125 kg<br>4 person >170 kg |
| G/0                                | A/4  | R/6  | P/10  |



# Sollevamenti anche solo occasionali



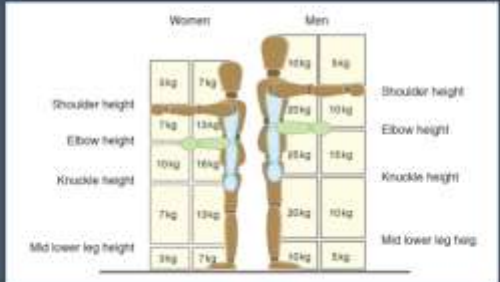
|    |      | cm   |    |    |    |    |    |    |
|----|------|------|----|----|----|----|----|----|
| 25 |      | 25   | 30 | 40 | 50 | 55 | 60 | 63 |
| cm | 175  | 0    |    |    |    |    |    |    |
|    | 150  | 0,78 |    |    |    |    |    |    |
|    | 125  | 0,85 |    |    |    |    |    |    |
|    | 100  | 0,93 |    |    |    |    |    |    |
|    | 75   | 1    |    |    |    |    |    |    |
|    | 50   | 0,93 |    |    |    |    |    |    |
|    | 25   | 0,85 |    |    |    |    |    |    |
| 0  | 0,77 |      |    |    |    |    |    |    |



|    |      | 20   |    | 25 | 30 |
|----|------|------|----|----|----|
| cm | 175  | 0    | 0  | 0  | 0  |
|    | 150  | 0,78 | 16 | 13 |    |
|    | 125  | 0,85 | 17 | 14 |    |
|    | 100  | 0,93 | 19 | 15 |    |
|    | 75   | 1    | 20 | 17 |    |
|    | 50   | 0,93 | 19 | 15 |    |
|    | 25   | 0,85 | 17 | 14 |    |
| 0  | 0,77 | 15   | 13 |    |    |



|    |     | cm   |    |    |    |    |    |    |
|----|-----|------|----|----|----|----|----|----|
| 15 |     | 25   | 30 | 40 | 50 | 55 | 60 | 63 |
| cm | 175 | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
|    | 150 | 0,78 | 12 | 10 | 7  | 6  | 5  | 5  |
|    | 125 | 0,85 | 13 | 11 | 8  | 6  | 6  | 5  |
|    | 100 | 0,93 | 14 | 12 | 9  | 7  | 6  | 6  |
|    | 75  | 1    | 15 | 12 | 9  | 8  | 7  | 6  |
|    | 50  | 0,93 | 14 | 12 | 9  | 7  | 6  | 6  |
|    | 25  | 0,85 | 13 | 11 | 8  | 6  | 6  | 5  |
|    | 0   | 0,77 | 12 | 10 | 7  | 6  | 5  | 5  |



|    |     | cm   |    |    |    |    |    |    |
|----|-----|------|----|----|----|----|----|----|
| 15 |     | 25   | 30 | 40 | 50 | 55 | 60 | 63 |
| cm | 175 | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
|    | 150 | 0,78 | 12 | 10 | 7  | 6  | 5  | 5  |
|    | 125 | 0,85 | 13 | 11 | 8  | 6  | 6  | 5  |
|    | 100 | 0,93 | 14 | 12 | 9  | 7  | 6  | 6  |
|    | 75  | 1    | 15 | 12 | 9  | 8  | 7  | 6  |
|    | 50  | 0,93 | 14 | 12 | 9  | 7  | 6  | 6  |
|    | 25  | 0,85 | 13 | 11 | 8  | 6  | 6  | 5  |
|    | 0   | 0,77 | 12 | 10 | 7  | 6  | 5  | 5  |

# Sollevamenti frequenti



INTERNATIONAL STANDARD ISO 11228-1

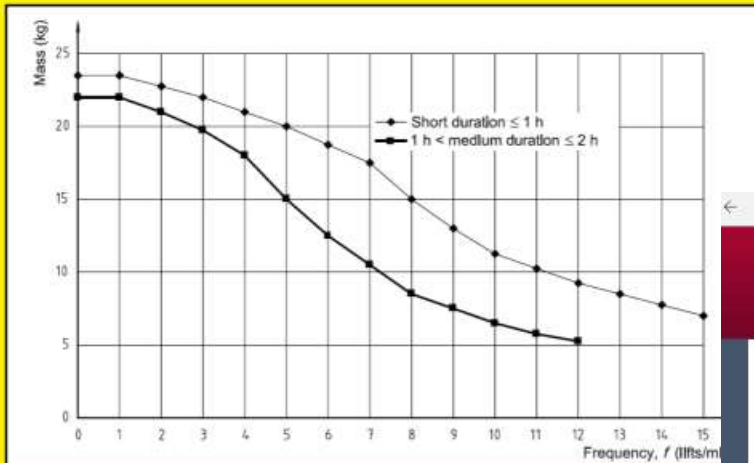


Figure 2 — Maximum frequency for manual lifting related to mass of the object in ideal conditions two different lifting durations, corresponding to Table A.1



Manual handling assessment charts (the MAC tool)



# Proposta di percorso

In 5 passaggi



Tutto comincia con una domanda:  
siamo in presenza di un potenziale rischio da  
sovraccarico biomeccanico per MMC?



Direzione generale cura della persona, salute e welfare  
Servizio prevenzione collettiva e sanità pubblica

DOCUMENTO DI OMOGENEITÀ DEI COMPORTAMENTI IN VIGILANZA

### LISTADI CONTROLLO

**EMERSIONE E PREVENZIONE MALATTIE MUSCOLO SCHELETRICHE**

#### PRESENZA DI RISCHIO DI SOVRACCARICO BIOMECCANICO DA:

| ↓   |    | ↓   |    | ↓   |    | ↓   |    |
|---|----|---|----|---|----|---|----|
| A – SOLLEVAMENTO /<br>TRASPORTO MANUALE<br>(> 3 kg) |    | B - TIRARE/SPINGERE<br>(Con due mani e con tutto il<br>corpo) |    | C - MOVIMENTI RIPETITIVI<br>DEGLI ARTI SUPERIORI<br>(almeno 1 ora / giorno) |    | D – POSTURE DI<br>LAVORO STATICHE<br>(> 4 sec per una parte<br>significativa del lavoro<br>giornaliero) |    |
| SI  | NO | SI  | NO | SI  | NO | SI  | NO |

# Se sì, si pone una seconda domanda: Ci sono situazioni critiche?

| PRIMO LIVELLO: domande chiave       |    |                   |    |  |    |                               |    |
|-------------------------------------|----|-------------------|----|--|----|-------------------------------|----|
| ↓                                   |    | ↓                 |    | ↓  |    | ↓                             |    |
| Sollevamento /<br>trasporto manuale |    | Tirare / spingere |    | Movimenti ripetitivi<br>degli arti superiori |    | Posture di lavoro<br>statiche |    |
| SI                                  | NO | SI                | NO | SI   | NO | SI                            | NO |
| ↓                                   |    | ↓                 |    | ↓  |    | ↓                             |    |

| SECONDO LIVELLO: valutazione rapida  |  |   |
|--|--|---|
| Assente / accettabile<br>Nessuna azione ulteriore / revisione<br>periodica | Presente / non critico<br>Rifarsi alla norma specifica per un'analisi<br>più dettagliata | Condizioni critiche<br>Ridurre immediatamente il rischio/<br>rifarsi alla norma specifica |
|  | ↓  | ↓   |

|                         |                   |                 |  |                               |
|-------------------------|-------------------|-----------------|--|-------------------------------|
| SOLLEVAMENTO<br>MANUALE | TRASPORTO MANUALE | TIRARE/SPINGERE | MOVIMENTI RIPETITIVI<br>DEGLI ARTI SUPERIORI | POSTURE DI LAVORO<br>STATICHE |
| ISO 11228-1             | ISO 11228-1       | ISO 11228-2     | ISO 11228-3                                  | ISO 11226                     |

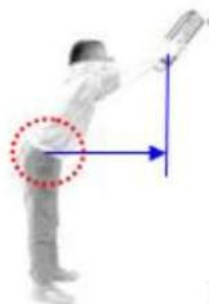
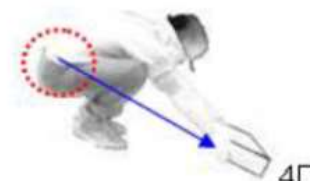
A) Sollevamento/abbassamento - Trasporto di carichi 

## A.1 - CONDIZIONI CRITICHE: lay out

|                     |   |    |    |
|---------------------|---|----|----|
| POSIZIONE VERTICALE | La posizione delle mani all'inizio o alla fine del sollevamento è più in alto di 175 cm o inferiore a 0 cm.         | SI | NO |
| POSIZIONE VERTICALE | La posizione delle mani all'inizio e alla fine del sollevamento è più in alto delle spalle (140-145 cm) o a 0 cm. * | SI | NO |

1 2 3 4 

|                      |  |    |    |
|----------------------|--|----|----|
| DISTANZA ORIZZONTALE | La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore del braccio esteso | SI | NO |
|----------------------|--|----|----|

1 2 3 4

**A.2 - CONDIZIONI CRITICHE: frequenza e durata**

|           |  |    |    |
|-----------|--|----|----|
| FREQUENZA | Più di 15 sollevamenti al minuto per almeno 60 minuti consecutivi, o più di 8 sollevamenti al minuto per più di 120 minuti consecutivi | SI | NO |
|-----------|--|----|----|

**A.3 - PESI CRITICI: presenza di carichi sollevati/abbassati che superano i seguenti limiti**

|                          |       |    |    |
|--------------------------|-------|----|----|
| Uomini (18 - 45 anni)    | 25 kg | SI | NO |
| Donne (18 - 45 anni)     | 20 kg | SI | NO |
| Uomini (<18 - > 45 anni) | 20 kg | SI | NO |
| Donne (<18 - > 45 anni)  | 15 kg | SI | NO |

**A.4 – CONDIZIONE CRITICA: presenza di una massa complessiva trasportata maggiore di quelle indicate**

|                                      |                   |    |    |
|--------------------------------------|-------------------|----|----|
| Distanza: superiore a 20 m ad azione | 6000 kg in 8 ore  | SI | NO |
| Distanza: da 0 a 20 m ad azione      | 10000 kg in 8 ore | SI | NO |

**A.5 - FATTORI AGGIUNTIVI****AMBIENTE**

| Temperatura estrema   | Superfici Pavimento  |  | Spazio   |
|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Alta<br><input type="checkbox"/> Bassa | <input type="checkbox"/> Scivolosi<br><input type="checkbox"/> Irregolari<br><input type="checkbox"/> Dislivelli | <input type="checkbox"/> Instabili<br><input type="checkbox"/> Scale | <input type="checkbox"/> Insufficiente per assumere una postura adeguata |

**CARATTERISTICA OGGETTO MOVIMENTATO**

| Dimensione  | Centro di gravità                                     | Forma                                      | Temperatura  |
|---|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Troppo grande (visuale, movimento) | <input type="checkbox"/> Instabile (liquido, animato) | <input type="checkbox"/> Spigoli taglienti | <input type="checkbox"/> Superficie fredda / calda |

**Le attività di sollevamento o trasporto durano più di 8 ore al giorno**

Se non ci sono situazioni critiche, ci possiamo chiedere se il rischio è «accettabile».

## Compito accettabile (Technical report ISO / TR 12295)

TECHNICAL  
REPORT

ISO/TR  
12295

### SOLLEVAMENTO MANUALE DI CARICHI

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Peso         | Rotazione del tronco assente                                 | Sì |
|              | Carico mantenuto vicino al corpo                             | Sì |
|              | Dislocazione verticale tra anche e spalle                    | Sì |
| 3 – 5 kg     | Frequenza massima permessa: meno di 5 sollevamenti al minuto | Sì |
| 5,1 – 10 kg  | Frequenza massima permessa: meno di 1 sollevamento al minuto | Sì |
| Più di 10 kg | Assenza di carichi oltre 10 kg                               | Sì |

Se a tutte le domande si è risposto “Sì”, il compito esaminato è in area verde (ACCETTABILE) e non è necessario continuare la valutazione del rischio.

Se anche ad una sola domanda si è risposto “NO”, il compito va valutato attraverso lo standard ISO 11228

Se non ci sono situazioni critiche, ci possiamo chiedere se il rischio è «accettabile».

## Compito accettabile

*(Technical report ISO / TR 12295)*

TECHNICAL  
REPORT

ISO/TR  
12295

### TRASPORTO MANUALE DI CARICHI

Massa cumulativa inferiore a:

| Durata   | Distanza ≤ 10 metri per azione | Distanza > 10 metri per azione |    |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|----|
| 8 ore    | 10.000 kg                      | 6.000 kg                       | Sì |
| 1 ora    | 1.500 kg                       | 750 kg                         | Sì |
| 1 minuto | 30 kg                          | 15 kg                          | Sì |

Se a tutte le domande si è risposto “Sì”, il compito esaminato è in area verde (ACCETTABILE) e non è necessario continuare la valutazione del rischio.

Se anche ad una sola domanda si è risposto “NO”, il compito va valutato attraverso lo standard ISO 11228

Se il rischio è presente, ma non critico, si prosegue con l'analisi più dettagliata.

| PRIMO LIVELLO: domande chiave    |    |                   |    |   |    |                            |    |
|----------------------------------|----|-------------------|----|---|----|----------------------------|----|
| ↓                                |    | ↓                 |    | ↓   |    | ↓                          |    |
| Sollevamento / trasporto manuale |    | Tirare / spingere |    | Movimenti ripetitivi degli arti superiori |    | Posture di lavoro statiche |    |
| SI                               | NO | SI                | NO | SI  | NO | SI                         | NO |
| ↓                                |    | ↓                 |    | ↓   |    | ↓                          |    |

| SECONDO LIVELLO: valutazione rapida                                     |   |   |
|---|---|---|
| Assente / accettabile<br>Nessuna azione ulteriore / revisione periodica | Presente / non critico<br>Rifarsi alla norma specifica per un'analisi più dettagliata | Condizioni critiche<br>Ridurre immediatamente il rischio/<br>rifarsi alla norma specifica |
|   | ↓   | ↓   |

|                             |                          |                        |  |                                   |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>SOLLEVAMENTO MANUALE</b> | <b>TRASPORTO MANUALE</b> | <b>TIRARE/SPINGERE</b> | <b>MOVIMENTI RIPETITIVI DEGLI ARTI SUPERIORI</b> | <b>POSTURE DI LAVORO STATICHE</b> |
| ISO 11228-1                 | ISO 11228-1              | ISO 11228-2            | ISO 11228-3                                      | ISO 11226                         |

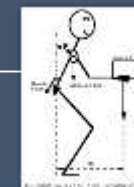




Se il rischio è presente, ma non critico, si prosegue con l'analisi più dettagliata.

**B**

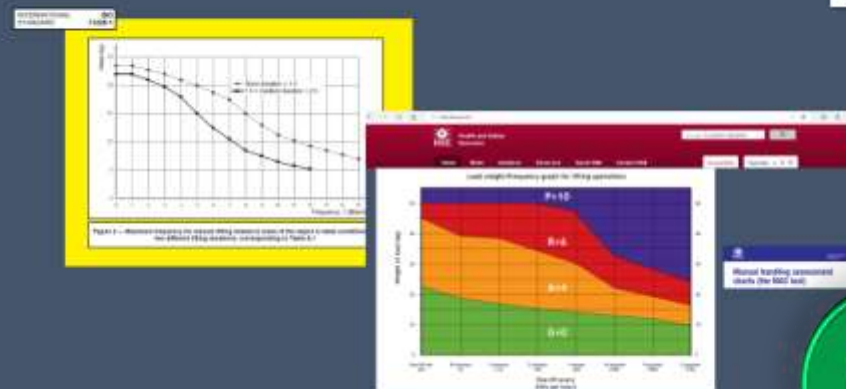
Peso e posizione



Sollevamenti anche solo occasionali

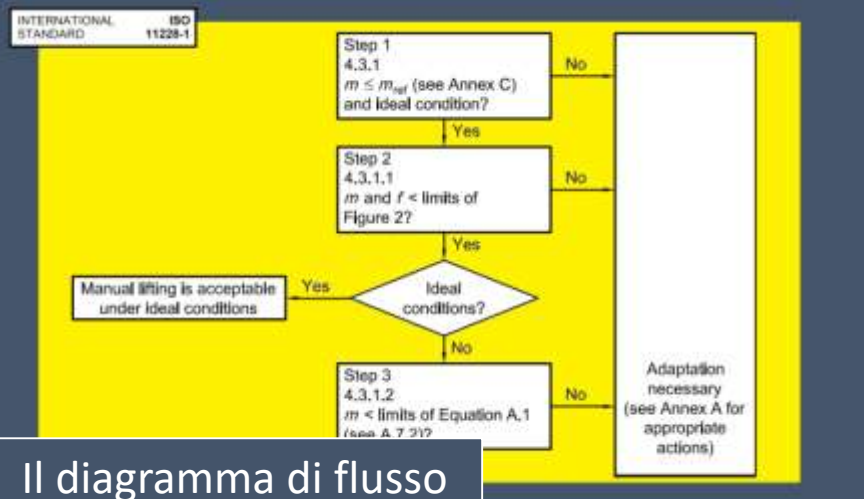


Sollevamenti frequenti



Peso e frequenza

**C**



Il diagramma di flusso  
ISO 1228-1



Se il rischio è presente, ma non critico, si valuta la qualità del percorso della valutazione.

**Lista di controllo per la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico  
RACHIDE / SPALLA**

|  |   |  |
|--|---|--|
| Analisi infortuni e sorveglianza sanitaria | - Vengono analizzati gli infortuni relativi ad eventi che possono essere ricondotti al rischio MMC.   |  |
|  | - Dai dati di sorveglianza sanitaria si possono desumere la presenza ed il numero di soggetti idonei con limitazioni/prescrizioni per esposizioni al rischio MMC.   |  |
|  | - Nel protocollo di sorveglianza sanitaria è specificato il rischio da MMC e la sorveglianza sanitaria prevede l'utilizzo di strumenti di indagine standardizzati (es: questionari anamnestici strutturati per rachide lombare, spalla e ginocchi). |  |
|  | - Trasmissione all'AUSL delle segnalazioni di sospetta malattia professionale per il rischio MMC.   |  |
|  | - Verbali delle riunioni periodiche con contenuti relativi al rischio MMC coerenti con la realtà del rischio presente.  |  |
|  | - Specifica procedura per l'inserimento al lavoro di lavoratori con idoneità limitata o con prescrizioni.   |  |

Se il rischio è presente, ma non critico, si valuta la qualità del percorso della valutazione.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Descrizione dell'attività e organizzazione del | - Formazione specifica per il rischio MMC.  |  |
|  | - Attività svolta descritta in modo comprensibile.  |  |
|  | - Descrizione della presenza di gruppi omogenei di lavoratori.  |  |
|  | - Rotazione dei lavoratori su diverse postazioni di lavoro e descrizione dei tempi di rotazione.  |  |
|  | - Descrizione dell'organizzazione del lavoro ed in particolare dei tempi di lavoro (tempi di movimentazione – tempi di NON movimentazione).   |  |
|  | - Nell'analisi dell'organizzazione sono state considerate eventuali variazioni del carico di lavoro presenti nell'anno solare (es. picchi di produzione, fluttuazione della domanda, ecc...). |  |

Se il rischio è presente, ma non critico, si valuta la qualità del percorso della valutazione.

Metodologia di  
valutazione del  
rischio

- Indicazione del metodo utilizzato per la valutazione del rischio MMC.
- Il metodo di valutazione è riferito allo standard ISO 11228 parte 1 e 2.
- Sono indicati i criteri utilizzati per applicare il metodo (per postazione – per gruppo omogeneo, ecc...).
- Viene riportato un indice finale di rischio differenziato per genere ed età.
- Per ogni indice di rischio vengono descritti tutti i determinanti (peso degli oggetti, numero di movimentazioni per singolo oggetto, sollevamento con un arto – pesi rilevanti sollevati in due o più persone, geometrie di movimentazione) oltre all'indice finale di rischio.
- Presenza di un documento che indica modalità e tempi delle misure di miglioramento.

# Le soluzioni dalla A.....

| A  |             |  |
|----|-------------|--|
| A1 | Alleggerire | Il peso del carico   |
| A2 | Avvicinare  | Il carico al corpo   |
| A3 | Alzare      | Il carico da terra verso la posizione ideale   |
| A4 | Abbassare   | Il carico verso la posizione ideale  |
| A5 | Ausiliare   | Con soluzioni tecnologiche   |
| A6 | Aiutare     | Con presenza reale di colleghi coordinati  |
| A7 | Addestrare  | Alla corretta movimentazione cominciando dalla conoscenza del peso e delle caratteristiche del rischio |

# In conclusione, per un RLS

Cercare nella realtà e nel documento:

- a) Il peso di ogni carico
- b) Il posto di ogni carico
- c) Situazioni di peso e frequenza superiore ai limiti
- d) Situazioni di peso e posizione superiore ai limiti
- e) Condizioni critiche e modalità della valutazione (liste di controllo RER)

NORME

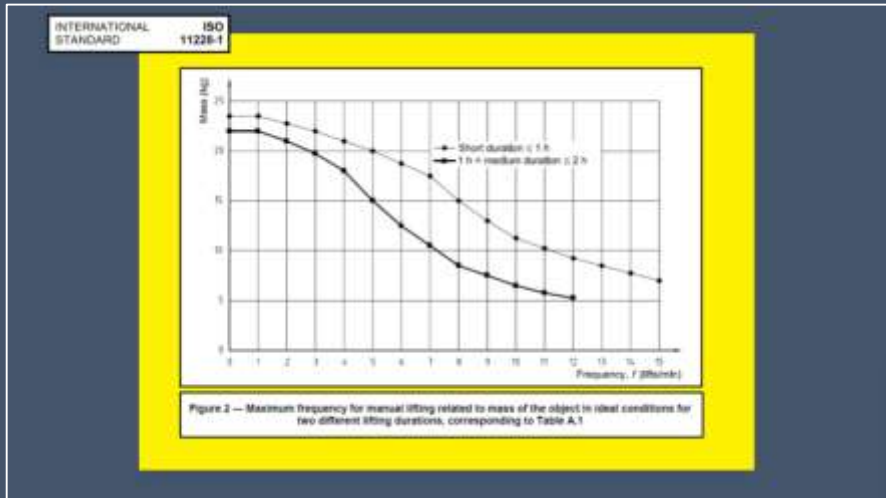
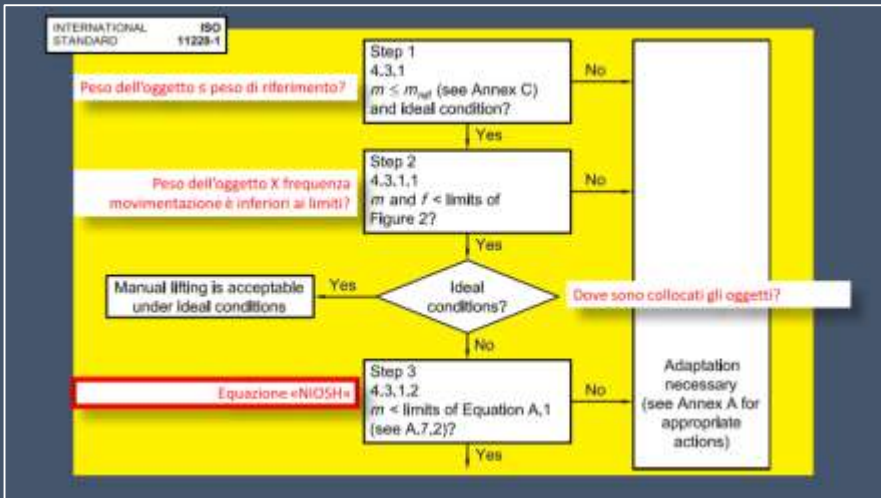


LAVORATORE

Salute  
Capacità di lavoro  
Conoscenze  
Formazione

|    |     | cm   |      |      |     |      |      |    |   |
|----|-----|------|------|------|-----|------|------|----|---|
|    |     | 25   | 30   | 40   | 50  | 55   | 60   | 63 |   |
| cm | 25  | 1    | 0,83 | 0,63 | 0,5 | 0,45 | 0,42 | 0  | 0 |
|    | 175 | 0    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 0  | 0 |
|    | 150 | 0,78 | 20   | 16   | 12  | 10   | 9    | 8  | 0 |
|    | 125 | 0,85 | 21   | 18   | 13  | 11   | 10   | 9  | 0 |
|    | 100 | 0,93 | 23   | 19   | 15  | 12   | 10   | 10 | 0 |
|    | 75  | 1    | 25   | 21   | 16  | 13   | 11   | 11 | 0 |
|    | 50  | 0,93 | 23   | 19   | 15  | 12   | 10   | 10 | 0 |
|    | 25  | 0,85 | 21   | 18   | 13  | 11   | 10   | 9  | 0 |
|    | 0   | 0,77 | 19   | 16   | 12  | 10   | 9    | 8  | 0 |

REALTA'



# I titoli mancati

---

E pur si muove!

L'insostenibile leggerezza del peso.

Mi pesa...

Dov'è finito il rischio?

Dicono di me.

Non mi riconosco...

Indicazione di metodo tra norme e realtà.

