

# **Rischi di natura ergonomica e legati all'organizzazione del lavoro**

**MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI**

**Non importa ciò che dirò ma  
ciò che rimarrà a Voi**

# Movimentazione Manuale dei Carichi (MMC)

---

Con la denominazione di Movimentazione Manuale dei Carichi (MMC) si individua l'insieme delle operazioni di sollevamento, spinta, spostamento laterale, deposizione, trazione o di sostegno di un carico effettuate ad opera di uno o più lavoratori, nell'ambito della loro attività lavorativa.

---

Le affezioni cronico-degenerative della colonna vertebrale sono riscontrabili nei lavoratori ospedalieri, dell'agricoltura, dell'industria e del terziario. Sotto il profilo della molteplicità delle sofferenze e dei costi economici e sociali indotti (assenze per malattia, cure, cambiamenti di lavoro, invalidità) rappresentano uno dei principali problemi sanitari nel mondo del lavoro.

# 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 Musculoskeletal Disorder

CTD ---- cumulative trauma disorder

RSI ---- repetitive strain injury

OCD ---- occupational cervico-brachial disease

OOS ---- occupational overuse syndrome

# NIOSH

---

Il National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) pone le patologie da movimentazione manuale dei carichi al secondo posto nella lista dei dieci problemi di salute più rilevanti nei luoghi di lavoro ed ha proposto i modelli per la valutazione del rischio connesso al sollevamento dei carichi.

# Indice di NIOSH

---

Le equazioni del NIOSH per l'Indice di Sollevamento si basano sull'assunto che esiste un massimo peso sollevabile in condizioni ideali, o Costante di Peso (CP), e che sia possibile valutare tutti gli elementi sfavorevoli (Altezza, Distanza, Rotazione del tronco, ...) che impediscono l'utilizzo di tale peso massimo, ovvero di quelle caratteristiche dell'azione di sollevamento che contribuiscono a far variare il fattore di rischio legato ad uno specifico compito.

Tali fattori negativi determinano dei fattori demoltiplicativi che contribuiscono a ridurre il peso massimo sollevabile ad un valore che è detto **Peso Massimo Raccomandato** o **Peso Limite Raccomandato** o, più brevemente, **Peso Raccomandato (PR)**, e che dovrà essere valutato per ciascuna azione di sollevamento esaminata.

Ciascun fattore demoltiplicativo può assumere valori compresi tra 0 ed 1.

**Quando** l'elemento di rischio potenziale corrisponde ad una condizione ottimale, il relativo fattore assume il valore di 1 e pertanto non porta ad alcun decremento del peso ideale iniziale.

Quando l'elemento di rischio è presente, discostandosi dalla condizione ottimale, il relativo fattore assume un valore inferiore a 1; esso risulta tanto più piccolo quanto maggiore è l'allontanamento dalla relativa condizione ottimale: in tal caso il peso iniziale ideale diminuisce di conseguenza.



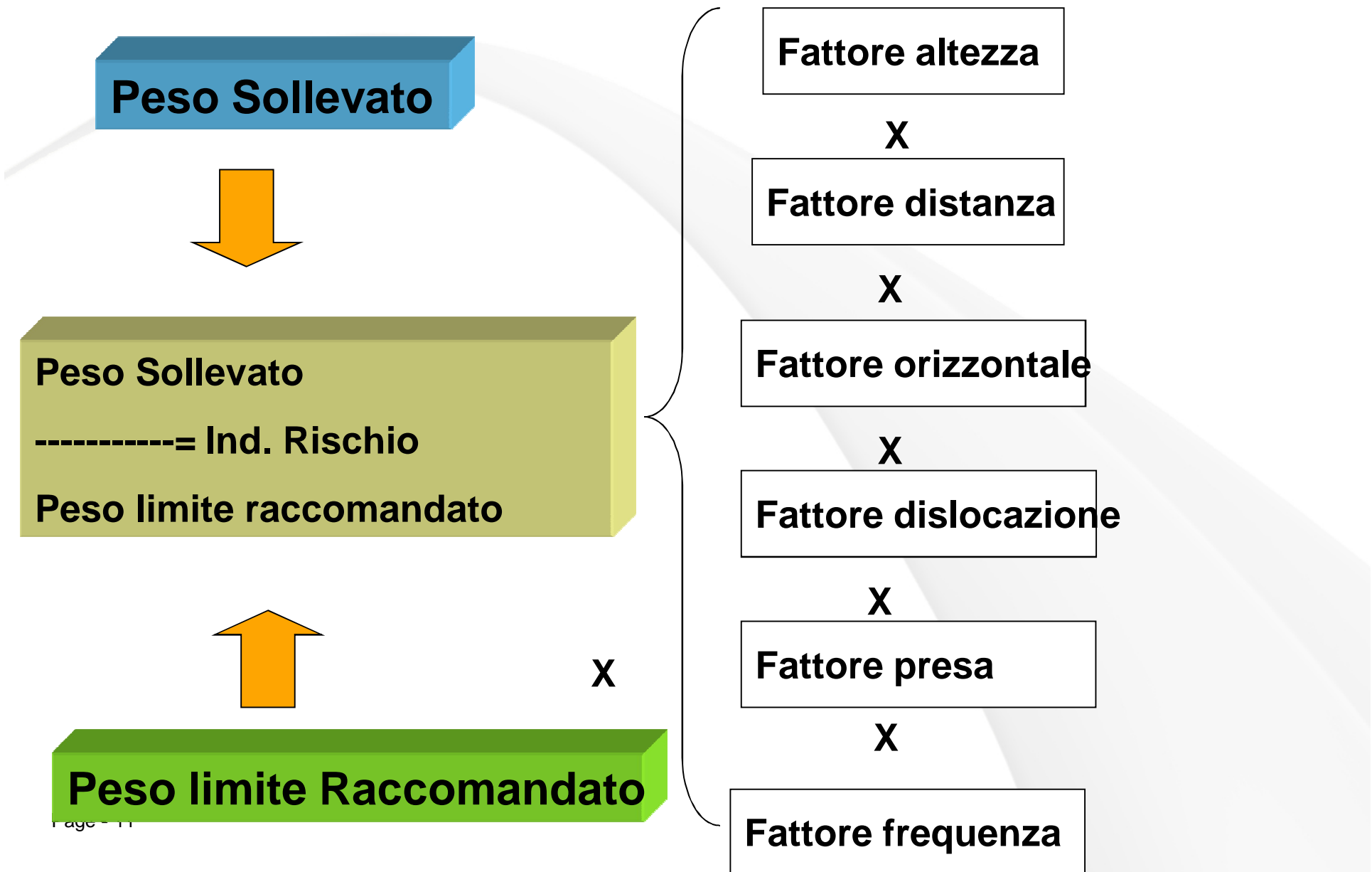
In taluni casi l'elemento di rischio è considerato estremo: il relativo fattore viene posto uguale a 0 significando che si è in una condizione di inadeguatezza assoluta per via di quello specifico elemento di rischio.

**S**ulla base di simili considerazioni, si potrà valutare in tal modo quale deve essere, in ogni compito analizzato, il **Peso Raccomandato (PR)** che l'addetto alla movimentazione potrà sollevare.

---

Il rapporto tra il Peso Effettivamente Sollevato ed il Peso Massimo Raccomandato determina un valore che prende il nome di **Indice di Sollevamento (IS)**.

# Metodo NIOSH: calcolo indice di rischio



# ATTIVITA' DI SOLLEVAMENTO

## valori di riferimento ISO 11228-1

Table C.1 — Reference mass ( $m_{ref}$ ) for different populations

Field of application	$m_{ref}$ kg	Percentage of user population protected			Population group	
		F and M <sup>a</sup>	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					

NOTE Special circumstances. While every effort should be made to avoid manual-handling activities or reduce the risks to the lowest possible levels, there may be exceptional circumstances where the reference mass may exceed 25 kg (e.g. where technological developments or interventions are not sufficiently advanced). In these exceptional circumstances, increased attention and consideration must be given to the education and training of the individual (e.g. specialized knowledge concerning risk identification and risk reduction), the working conditions which prevail and the capabilities of the individual.

<sup>a</sup> F: Female, M: Male

# Peso limite raccomandato ISO 11228

X

**Fattore altezza** = altezza delle mani da terra all'inizio del sollevamento

X

**Fattore distanza** = distanza verticale di spostamento tra inizio e fine soll.

X

**Fattore orizzontale** = distanza del peso dal corpo

X

**Fattore dislocazione** = dislocazione angolare (gradi) del peso

X

**Fattore presa** = giudizio sulla presa del carico

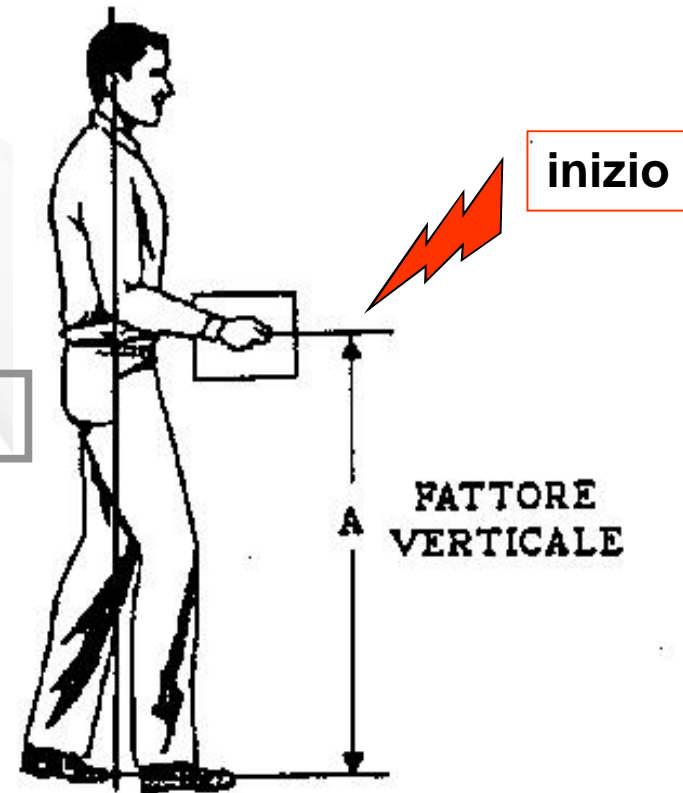
X

**Fattore frequenza** = n° atti al minuto in relazione alla durata

# Altezza delle mani da terra

Altezza delle mani da terra all'inizio del sollevamento.

75 cm = fat. Cor. 1



Altezza (cm)	0	25	50	75	100	125	170	>170
Fattore di correzione	0,78	0,85	0,93	1	0,93	0,85	0,78	0,00

# Distanza verticale di spostamento del peso

- Distanza verticale di spostamento del peso tra inizio e fine del sollevamento.

25 cm = fat. cor. 1

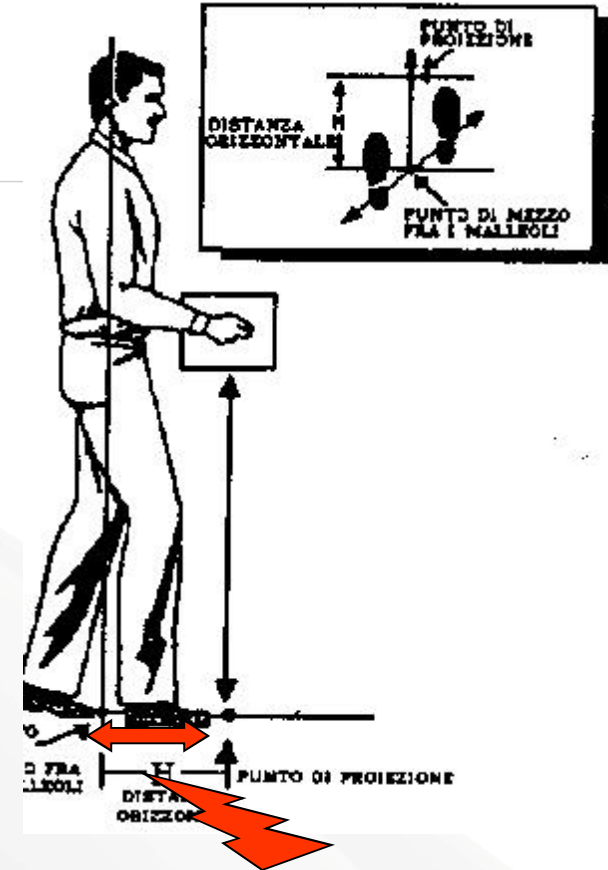


Dislocazione cm	25	30	40	50	70	100	170	>175
Fattore di correzione	1	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,00

# Distanza del peso dal corpo

- Distanza del peso dal corpo (distanza massima raggiunta durante il sollevamento)

25 cm = fat. cor. 1

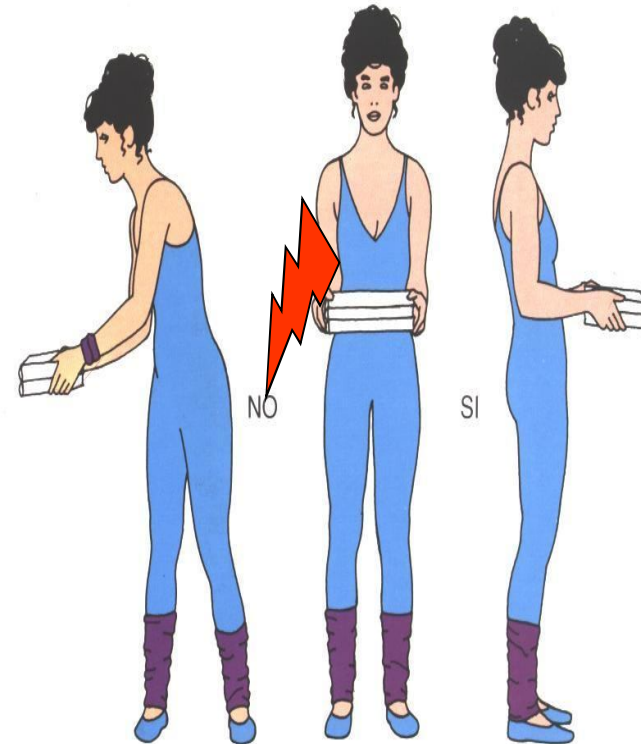


Distanza in cm	25	30	40	50	55	60	>63
Fattore di correzione	1	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00



# Dislocazione angolare

- Dislocazione angolare del peso (in gradi)
- rispetto al piano sagittale
- = torsione del tronco

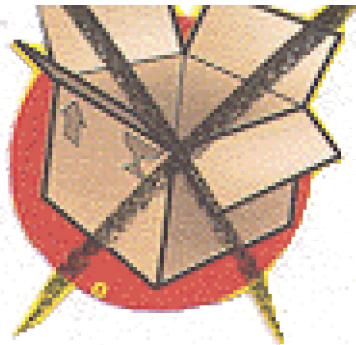


0° = fat. cor. 1

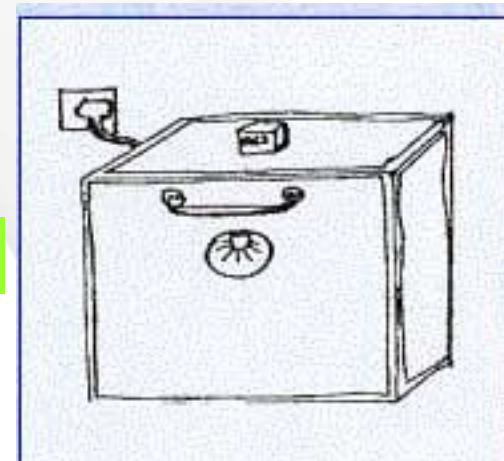
Dislocazione angolare	0°	30°	60°	90°	120°	135°	>135°
Fattore di correzione	1	0,90	0,81	0,71	0,62	0,57	0,00

# Giudizio sulla presa del carico

Giudizio	Buono	Scarso
Fattore di correzione	1	0,90



MANIGLIA



# Frekuensi di sollevamento

Peso Massimo sollevabile		Frekuensi di sollevamento
Maschi	Femmine	Tutta la giornata lavorativa
18 Kg	12 Kg	1 volta ogni 5 minuti
15 Kg	10 Kg	1 volta ogni minuto
12 Kg	8 Kg	2 volte al minuto
6 Kg	4 Kg	5 volte al minuto

# Indicatori di Rischio (Lifting Index)

Per ogni livello di rischio calcolato, viene determinato il conseguente comportamento in funzione preventiva.

Valori di LI	Livello di esposizione	interpretazione	Conseguenze
<b>LI ≤ 0,85</b> <b>AREA VERDE</b>	<b>Accettabile</b> <b>Nessun rischio</b>	Esposizione accettabile per la maggior parte della popolazione lavorativa di riferimento	Accettabile; nessuna conseguenza
<b>0,85 &lt; LI &lt; 1,0</b> <b>AREA GIALLA</b>	<b>Esposizione molto bassa</b>	Esposizione accettabile per la maggior parte della popolazione lavorativa di riferimento. Tuttavia una parte non trascurabile della stessa potrebbe essere esposta a livelli di rischio molto bassi	Se possibile, migliorare fattori strutturali o adottare altre misure organizzative; formare gli addetti
<b>1,00 ≤ LI &lt; 2,00</b> <b>AREA ROSSA (BASSO)</b>	<b>Rischio PRESENTE: livello BASSO</b>	Una parte significativa della popolazione lavorativa potrebbe essere esposta ad un livello di rischio basso	Riprogettare appena possibile i compiti ed i posti di lavoro secondo priorità. Formare gli addetti ed attivare la Sorveglianza Sanitaria
<b>2,0 ≤ LI &lt; 3,0</b> <b>AREA ROSSA (MEDIO)</b>	<b>Rischio PRESENTE: livello SIGNIFICATIVO</b>	Una parte più ampia della popolazione lavorativa potrebbe essere esposta ad un livello significativo di rischio	Riprogettare appena possibile i compiti ed i posti di lavoro secondo priorità. Formare gli addetti ed attivare la Sorveglianza Sanitaria
<b>LI ≥ 3,00</b> <b>AREA ROSSO INTENSO (ALTO)</b>	<b>Rischio PRESENTE: livello ELEVATO</b>	Assolutamente non adeguato per la maggior parte della popolazione lavorativa	Riprogettare IMMEDIATAMENTE i compiti ed i posti di lavoro. Formare gli addetti ed attivare la Sorveglianza Sanitaria

# criticità del metodo NIOSH

---

- ❑ non è applicabile in tutte le attività di movimentazione manuale dei carichi quali quelle relative all'utilizzo della carriola o alla posa degli elementi della pavimentazione
- ❑ non tiene conto dell'anzianità lavorativa dell'operatore;
- ❑ non tiene conto delle posture incongrue eventualmente assunte dagli operatori durante la movimentazione .

**N**on esiste per azioni di spinta, traino e trasporto di carichi un modello valutativo collaudato e scaturito dell'apprezzamento integrato di molteplici approcci, come è quello dei NIOSH per azioni di sollevamento.

**A**llo scopo possono risultare comunque utili i risultati di una larga serie di studi di tipo psicofisico basati sullo sforzo-fatica percepiti efficacemente sintetizzati da SNOOK e CIRIELLO (1991).

**G**li studi partono dalla scomposizione del movimento complessivo in azioni elementari che sono:

- azioni di spinta
- azioni di mantenimento



L'Indice di Traino o Spinta o per Trasporto in Piano è anch'esso un indicatore sintetico del rischio ed è valutato rapportando lo sforzo limite raccomandato con quello effettivamente movimentato.

Quanto più è alto il valore, tanto maggiore è il fattore di rischio. **P**er ciascun tipo di azione la valutazione del rischio avviene per diversi percentili di "protezione" della popolazione sana, considerando le caratteristiche dell'operatore per sesso, nonché per le caratteristiche dell'azione effettuata come la frequenza, l'altezza da terra, la distanza di trasporto.

**P**er le azioni di tirare o spingere, svolte con l'intero corpo, la procedura per il calcolo dell'Indice di Rischio fornisce il valore della forza limite raccomandata, rispettivamente nella fase iniziale e poi di mantenimento dell'azione.

Per le azioni di trasporto fornisce, invece, i valori limite di riferimento del peso raccomandato.



I valori limite sono forniti in funzione dei vari parametri caratteristici e si riferiscono a quei valori che tendono a proteggere il 90% delle rispettive popolazioni adulte sane, maschili e femminili.

Individuata la situazione che meglio rispecchia il reale scenario lavorativo in esame, in relazione che si voglia proteggere una popolazione solo maschile o anche femminile, si estrapola il valore raccomandato (di peso o di forza) e rapportandolo con il peso o la forza effettivamente azionati ponendo questa al numeratore (il valore raccomandato al denominatore) si ottiene così un indicatore di rischio del tutto analogo a quella ricavato con la procedura di analisi di azioni di sollevamento.

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. E' importante eseguire le misure con le stesse velocità ed accelerazioni impiegate o impiegabili nella realtà dal personale addetto. Qualora le forze applicate non risultino in sintonia con le dotazioni e i percorsi, sarà necessario intervenire rapidamente sugli addetti mediante formazione specifica che riconducendosi ai principi della "cinematica" ed "ergonomia" introduca un corretto comportamento motorio.



**C**ome indice di esposizione della movimentazione viene considerato il più alto riscontrato nelle due azioni in cui è stata scomposta

- **forza iniziale o forzadi mantenimento**

# SNOOK & CIRIELLO

## AZIONI DI SPINTA

**Di seguito sono riportati i valori limite raccomandati per le Azioni di Spinta. Sono riportate le forze massime iniziali (FI) e di mantenimento (FM), espresse in chilogrammi (Kg), raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di:**

- ● sesso
- distanza di spostamento
- frequenza di azione
- altezza delle mani da terra

Snook e Ciriello - AZIONI DI SPINTA - POPOLAZIONE MASCHILE																								
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri				
Azione ogni:		6s	1 2s	1 m	5 m	3 0 m	8 h	1 5s	2 2s	1 m	5 m	3 0 m	8 h	25s	3 5 s	1 m	5 m	3 0 m	8 h	2 m	5 m	3 0 m	8 h	
Altezza delle mani																								
1 4 5c m	F I	2 0	2 2	2 5	2 6	2 6	3 1	1 4	1 6	2 1	2 2	2 2	26	1 6	1 8	1 9	2 0	2 1	2 5	1 2	1 4	1 4	1 8	
	F M	1 0	1 3	1 5	1 8	1 8	2 2	8	9	1 3	1 5	1 6	18	8	9	1 1	1 3	1 4	1 6	7	8	9	1 1	
9 5c m	F I	2 1	2 4	2 6	2 8	2 8	3 4	1 6	1 8	2 3	2 5	2 5	30	1 8	2 1	2 2	2 3	2 4	2 8	1 4	1 6	1 6	2 0	
	F M	1 0	1 3	1 6	1 9	1 9	2 3	8	1 0	1 3	1 5	1 5	18	8	1 0	1 1	1 3	1 3	1 6	7	8	9	1 1	
6 5c m	F I	1 9	2 2	2 4	2 5	2 6	3 1	1 3	1 4	2 0	2 1	2 1	26	1 5	1 7	1 9	2 0	2 0	2 4	1 2	1 4	1 4	1 7	
	F M	1 0	1 3	1 6	1 8	1 9	2 3	8	1 0	1 2	1 4	1 5	18	8	1 0	1 1	1 2	1 3	1 5	7	8	9	1 0	

Snook e Ciriello - AZIONI DI SPINTA - POPOLAZIONE FEMMINILE																								
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri				
Azione ogni:		6s	1 2s	1 m	5 m	3 0 m	8 h	1 5s	2 2s	1 m	5 m	3 0 m	8 h	2 5s	3 5s	1 m	5 m	3 0 m	8 h	2 m	5 m	3 0 m	8 h	
Altezza delle mani																								
1 4 5c m	F I	1 4	1 5	1 7	2 0	2 1	2 2	1 5	1 6	1 6	1 8	1 9	2 0	1 2	1 4	1 4	1 5	1 6	1 7	1 2	1 3	1 4	1 5	
	F M	6	8	1 0	1 1	1 2	1 4	6	7	7	8	9	1 1	5	6	6	7	7	9	4	4	4	6	
9 5c m	F I	1 4	1 5	1 7	2 0	2 1	2 2	1 4	1 5	1 6	1 9	1 9	2 1	1 1	1 3	1 4	1 6	1 6	1 7	1 2	1 3	1 4	1 6	
	F M	6	7	9	1 0	1 1	1 3	6	7	8	9	9	1 1	5	6	6	7	8	1 0	4	4	5	6	
6 5c m	F I	1 1	1 2	1 4	1 6	1 7	1 6	1 1	1 2	1 4	1 6	1 6	1 7	9	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 0	1 1	1 2	1 3	
	F M	5	6	8	9	9	1 2	6	7	7	8	9	1 1	5	6	6	7	7	9	4	4	4	6	

# SNOOK & CIRIELLO

## AZIONI DI TRAINO

Di seguito sono riportati i valori limite raccomandati per le Azioni di Traino. Sono riportate le forze massime iniziali (FI) e di mantenimento (FM), espresse in chilogrammi (Kg), raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di:

- • sesso
- distanza di spostamento
- frequenza di azione
- altezza delle mani da terra

Snook e Ciriello - AZIONI DI TRAINO - POPOLAZIONE MASCHILE																							
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6 s	1 2s	1 m	5 m	30 m	8 h	1 5s	2 2s	1 m	5 m	30 m	8 h	2 5s	3 5s	1 m	5 m	30 m	8 h	2 m	5 m	30 m	8 h
Altezza delle mani																							
135cm	FI	1 4	1 6	1 8	1 9	19	2 3	1 1	1 3	1 6	1 7	18	2 1	1 3	1 5	1 5	1 6	17	2 0	1 0	1 1	11	1 4
	FM	8	1 0	1 2	1 5	15	1 6	6	8	1 0	1 2	12	1 5	7	8	9	1 0	11	1 3	6	6	7	9
90cm	FI	1 9	2 2	2 5	2 7	27	3 2	1 5	1 8	2 3	2 4	24	2 9	1 8	2 0	2 1	2 3	23	2 8	1 3	1 8	16	1 9
	FM	1 0	1 3	1 6	1 9	20	2 4	6	1 0	1 3	1 6	16	1 9	9	1 0	1 2	1 4	14	1 7	7	9	10	1 2
60cm	FI	2 2	2 5	2 8	3 0	30	3 6	1 8	2 0	2 6	2 7	28	3 3	2 0	2 3	2 4	2 6	26	3 1	1 5	1 8	18	2 2
	FM	1 1	1 4	1 7	2 0	21	2 5	9	1 1	1 4	1 7	17	2 0	9	1 1	1 2	1 5	15	1 8	8	9	10	1 2



**Snook e Ciriello - AZIONI DI TRAINO - POPOLAZIONE FEMMINILE**

DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6 s	1 2s	1 m	5 m	30 m	8 h	1 5s	22s	1 m	5 m	30 m	8 h	2 5s	3 5s	1 m	5 m	30 m	8 h	2 m	5 m	30 m	8 h
Altezza delle mani																							
135cm	FI	1 3	1 6	1 7	2 0	21	2 2	13	1 4	1 6	1 8	19	2 0	1 0	1 2	1 3	1 5	16	1 7	1 2	1 3	14	1 5
	FM	6	9	1 0	1 1	12	1 5	7	8	9	1 0	11	1 3	6	7	7	8	9	1 1	5	5	5	7
90cm	FI	1 4	1 6	1 8	2 1	22	2 3	14	1 5	1 5	1 9	20	2 1	1 0	1 2	1 4	1 6	17	1 8	1 2	1 3	14	1 6
	FM	6	9	1 0	1 1	12	1 4	7	8	9	1 0	10	1 3	5	6	7	8	9	1 1	5	5	5	7
60cm	FI	1 5	1 7	1 9	2 2	23	2 4	15	1 6	1 7	2 0	21	2 2	1 1	1 3	1 5	1 7	18	1 9	1 3	1 4	15	1 7
	FM	5	8	9	1 0	11	1 3	6	7	8	9	10	1 2	5	6	7	7	8	1 0	4	5	5	6

# SNOOK & CIRIELLO

## AZIONI DI TRASPORTO

**Di seguito sono riportati i valori limite raccomandati per le Azioni di Trasporto.**

Sono riportate le forze massime iniziali (FI) e di mantenimento (FM), espresse in chilogrammi (Kg), raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di:

- sesso
- distanza di spostamento
- frequenza di azione
- altezza delle mani da terra

Snook e Ciriello - AZIONI DI TRASPORTO IN PIANO - POPOLAZIONE MASCHILE																			
Distanza A		2 metri						7,5 metri						15 metri					
Azione ogni:		6s	12 s	1m	5m	30 m	8h	15 s	22 s	1m	5m	30 m	8h	25 s	35 s	1m	5m	30 m	8h
Altezza delle mani																			
110 cm		10	14	17	19	21	25	9	11	15	17	19	22	10	11	13	15	17	20
80 cm		13	17	21	23	26	31	11	14	18	21	23	27	13	15	17	20	22	26

Snook e Ciriello - AZIONI DI TRASPORTO IN PIANO - POPOLAZIONE FEMMINILE																			
Distanza A		2 metri						7,5 metri						15 metri					
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																			
110cm		11	12	13	13	13	18	9	10	13	13	13	18	10	11	12	12	12	16
80cm		13	14	16	16	16	22	10	11	14	14	14	20	12	12	14	14	14	19

# SNOOK & CIRIELLO

## LETTURA ED INTERPRETAZIONE DELL'INDICE DI ESPOSIZIONE

---

L'applicazione alle singole operazioni di spostamento e traino della metodologia analitica sin qui seguita, fornisce per ciascuna un indicatore sintetico di rischio.

Tali indicatori non sono altro che il rapporto tra il peso (la forza) effettivamente movimentato nella specifica situazione lavorativa e il peso (la forza) raccomandato per quell'azione.

Sulla scorta dei risultati (indicatori) ottenuti è possibile individuare tutte le attività e quindi le aree dove vengono svolte, maggiormente richiedenti interventi di bonifica a carattere protezionistico-preventivo.

## Snook e Ciriello - Valutazione del Rischio

<p>L'indice sintetico di rischio è 0,75 (ravvisabile come area verde)</p>	<p>la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento</p>
<p>L'indice sintetico di rischio è compreso tra 0,76 e 1,25 (ravvisabile come area gialla)</p>	<p>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. (indice di rischio 0,75)</p>
<p>L'indice sintetico di rischio è &gt; 1,25 (ravvisabile come area rossa)</p>	<p>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</p>
<p>L'indice sintetico di rischio è maggiore di 3 (ravvisabile come area viola)</p>	<p>Per situazioni con indice maggiore di 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</p>

# OCRA



Molte attività lavorative, in particolare quelle richiedenti posture incongrue ed attività ripetitiva degli arti superiori, possono essere correlate allo sviluppo di disturbi muscolo-scheletrici, i quali costituiscono uno dei maggiori problemi di salute nei paesi industrializzati.

La ripetizione di una particolare attività induce sollecitazioni, piccoli traumi ed usura delle articolazioni, dei muscoli e dei tendini che danno luogo, gradualmente, nell'arco di un periodo di tempo più o meno lungo (mesi od anni), a patologie a carico dei distretti interessati.

Le patologie maggiormente rappresentative in tale ambito e che riguardano gli arti superiori sono: le tendiniti, le tenosinoviti, le sindromi da intrappolamento con interessamento nervoso o neurovascolare - ad es. la sindrome del tunnel carpale - ed i conseguenti deficit sensitivi e motori.



# LA CHECK LIST OCRA

La proposta tende a ricalcare concettualmente la procedura suggerita dal NIOSH per il calcolo dell'Indice di Sollevamento in attività di movimentazione manuale dei carichi.

## Il metodo di valutazione del rischio: l'indice Ocra

L'indice OCRA è dato dal rapporto tra il numero delle azioni effettivamente svolte in un turno di lavoro ed il corrispondente numero di azioni raccomandate (tenuto conto dei diversi fattori di rischio).

Tale indice è in grado con un unico valore finale, un rischio multifattoriale, e predire la probabilità di contrarre WMSDs per ogni livello di esposizione stimato.

L'introduzione del metodo di analisi con **check-list OCRA**, come estensione del più preciso e complesso **indice OCRA**, consente, in fase di prima analisi del rischio, di ottenere in tempi brevi, la mappatura del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

Il metodo dell'indice OCRA è invece più indicato in fase di progettazione o riprogettazione dei posti di lavoro.

Le azioni raccomandate 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.

L'indice di rischio è suddiviso in fasce, secondo la seguente tabella.

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

Da un punto di vista biomeccanico, un modello generale di analisi del rischio deve porre l'attenzione sui seguenti elementi, quali principali fattori determinanti l'insorgere del rischio:

- • ripetitività delle azioni;
- forza;
- postura incongrua (sollecitazioni estreme agli angoli delle articolazioni);
- periodi di recupero;

Oltre alle categorie sopra elencate va inoltre analizzata una serie di fattori complementari variabili, in quanto specifici del tipo di compito lavorativo svolto, che determinano per il lavoratore un incremento delle condizioni di disagio (discomfort) complessivo;

Per citare alcuni esempi si pensi all'uso di strumenti vibranti, a possibili condizioni microclimatiche sfavorevoli presenti nell'ambiente di lavoro o alla necessità di indossare guanti protettivi per svolgere la propria mansione.

La durata di esposizione nel turno lavorativo, infine, rappresenta un altro parametro basilare nella quantificazione dell'impegno del lavoratore. E' quindi molto importante effettuare un'analisi dettagliata del lavoro con movimenti ripetitivi.

Si rende perciò necessario introdurre la terminologia impiegata in ambito scientifico per la descrizione dei vari elementi che concorrono a definire ripetitivo un lavoro:

- **azione tecnica:** azione che comporta un'attività meccanica; non deve essere necessariamente identificata con un singolo movimento articolare, ma con un complesso di movimenti di uno o più segmenti corporei che permettono il compimento di una operazione elementare.

- **ciclo**: sequenza di azioni tecniche di durata relativamente breve che viene ripetuta più volte uguale a se stessa;
- **compito lavorativo**: attività definita che porta all'ottenimento di uno specifico risultato operativo; possono essere distinti compiti ripetitivi, caratterizzati da cicli a loro volta composti da azioni meccaniche, e compiti non ripetitivi, composti da azioni meccaniche non cicliche;
- **lavoro organizzato**: insieme organizzato di attività lavorative svolte nell'ambito di un turno; può essere composto da uno o più compiti lavorativi;



Inoltre l'abilità e l'esperienza dell'individuo possono influire sulla corretta gestualità dell'operatore: alcune indagini hanno dimostrato che due operatori addetti alla medesima mansione svolta nel medesimo posto subiscono sollecitazioni molto diverse in funzione della loro diversa strategia gestuale. In tal senso viene posto in risalto quanto sia importante una corretta formazione circa le modalità di svolgimento delle lavorazioni.

# MAPO



L'indice **MAPO** (**M**ovimentazione e **A**ssistenza **P**azienti **O**spedalizzati)

è un indice sintetico per la valutazione del rischio nella Movimentazione Manuale dei Pazienti (MMP).

Il Metodo MAPO è stato proposto e messo a punto dal gruppo di ricerca **EPM** (**E**rgonomia della **P**ostura e del **M**ovimento) dell'**ICP CEMOC** (Istituti **C**linici di **P**erfezionamento-**C**entro di **M**edicina **O**ccupazionale) di Milano.

L'indice MAPO permette di dare una valutazione quantitativa del livello di rischio degli operatori sanitari, accertando diversi livelli di rischio in funzione delle condizioni ambientali presenti nella struttura in esame.

L'utilizzo del metodo MAPO per le strutture di ricovero di pazienti parzialmente autosufficienti o non autosufficienti si presta efficacemente a ricavare un indicatore specifico del rischio per la complessa interrelazione tra i fattori ambientali e gli strumenti di ausilio alla movimentazione adottati.

Il Metodo MAPO si propone di determinare un indicatore sintetico, sulla base della valutazione di una serie di fattori di rischio specifici nella movimentazione dei pazienti. Tale approccio è per molti versi analogo alla metodologia di valutazione del rischio di movimentazione dei carichi proposto dal NIOSH. La metodologia per la valutazione dell'Indice MAPO, prevede il rilevamento di parametri che possono essere in parte dedotti dai rapporti periodici della caposala (ad es.: pazienti Non Autosufficienti) ed in parte durante il sopralluogo.

**Indicando  
con**

- **FS** il fattore Sollevatori, **FA** il fattore Ausili Minori, **FC** il fattore Carrozine, **FAmb** il fattore Ambiente, **FF** il fattore Formazione, **NC/Op** il rapporto fra pazienti Non Collaboranti (NC) e gli Operatori (Op) presenti nei tre turni di lavoro, **PC/Op** il rapporto fra pazienti Parzialmente Collaboranti (PC) e gli Operatori (Op) presenti nei tre turni di lavoro,

il calcolo dell'indice MAPO è dato dalla formula:

$$\text{Indice MAPO} = (\text{NC/Op} \times \text{FS} + \text{PC/Op} \times \text{FA}) \times \text{FC} \times \text{FAmb} \times \text{FF}$$

I rapporti tra il numero dei pazienti Non Autosufficienti e gli Operatori (NC/Op e PC/Op) forniscono una misura del numero di operazioni di spostamento o sollevamento che devono essere effettuate dagli Operatori.

Questi rapporti sono successivamente pesati dal Fattore "sollevatori" e dal Fattore "ausili minori".

In questo modo, in relazione all'uso ed adeguatezza degli ausili, si fornisce una misura del potenziale sovraccarico biomeccanico indotto dalle operazioni di movimentazione dei pazienti non autosufficienti.

**Il livello di rischio aumenta all'aumentare dell'Indice MAPO. Sono individuate tre Fasce che permettono di avere una immediata valutazione del livello di rischio secondo una visualizzazione "a semaforo".**

Fascia di Rischio	Indice MAPO	Livello di Rischio	Azioni da intraprendere
Fascia Verde	Da 0,00 a 1,50	Trascurabile	Nessuna
Fascia Gialla	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
Fascia Rossa	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



# RULA

L'adozione di posture incongrue in modo continuato o ripetitivo durante il lavoro genera affaticamento e alla lunga può produrre traumi al sistema muscolo-scheletrico. Questo carico statico o posturale è uno dei fattori da considerare nella valutazione delle condizioni di lavoro, e la sua riduzione è uno degli interventi fondamentali da adottare per migliorare la postazione di lavoro. Per la valutazione del rischio associato a questo carico posturale in un determinato posto di lavoro sono stati sviluppati diversi metodi, ciascuno con un ambito di applicazione differente e con un apporto i risultati differenti.

## **Il metodo RULA (Rapid Upper Limb Assessment)**

è stato sviluppato da McAtamney e Corlett della università di Nottingham nel 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) per valutare l'esposizione dei lavoratori ai fattori di rischio che possono generare traumi negli arti superiori del corpo: posture, ripetitività dei movimenti, forza applicata, attività statica del sistema muscoloscheletrico

Il metodo RULA valuta le posture reali assunte durante l'attività lavorativa.

È importante valutare tra tutte le attività svolte, le sole che comportino un carico posturale molto elevato.

L'applicazione del metodo comincia con la osservazione della attività del lavoratore durante vari cicli di lavoro.

A partire da questa fase di osservazione si devono selezionare le attività e le posture più significative, sia per la durata, sia perché presentano a priori un maggiore carico posturale.

Queste saranno le posture che si valuteranno.

Il metodo deve essere applicato al lato destro ed al lato sinistro del corpo in modo separato.

Il valutatore esperto può selezionare a priori il lato che apparentemente sarà soggetto a maggior carico posturale, ma nel caso di dubbio è preferibile analizzare entrambi i lati.

Il RULA divide il corpo in due gruppi, il gruppo A che include gli arti superiori del corpo (braccio, avambraccio, e polso) ed il gruppo B che comprende le gambe e il tronco ed il collo. Mediante le tabelle associate al metodo assegna un punteggio a ciascuna zona corporea (gambe, polso, braccia, tronco) per assegnare un valore globale a ciascuno dei gruppi A e B, in funzione di detto punteggio.

Il meccanismo di assegnazione del punteggio alle varie parti del corpo è funzione degli angoli formati rispetto ad assi di riferimento. Il metodo presenta gli assi di riferimento secondo i quali devono essere fatte le misurazioni.

Successivamente, i punteggi globali dei gruppi a e b sono modificati in funzione del tipo di attività muscolare sviluppata, così come della forza sviluppata.

Per ultimo, si ottiene il punteggio finale a partire da questi valori modificati. Il valore finale del metodo Rula è proporzionale al rischio, in modo che valori alti dell'indice indicano un maggiore rischio di insorgenza di disturbi muscolo scheletrici. Il metodo organizza il punteggio finale in livelli di attuazione che orientano il valutatore circa le decisioni da prendere dopo l'analisi.

## Metodo RULA - Punteggio del Braccio

Il primo passo nell'analisi riguarda il braccio. Per determinare il punteggio relativo dovranno essere misurati gli angoli che il braccio forma con il tronco (rispetto all'asse verticale del lavoratore). In relazione alle possibili posizioni che può assumere il braccio, sono state individuate 5 situazioni, alle quali corrispondono altrettanti punteggi, come mostrato nella figura seguente:

Il punteggio relativo al braccio è influenzato anche da altri elementi posturali che il lavoratore può assumere durante l'attività, quali la rotazione o la abduzione del braccio, il sollevamento delle spalle il poggiare il braccio su un piano (ad esempio una scrivania).



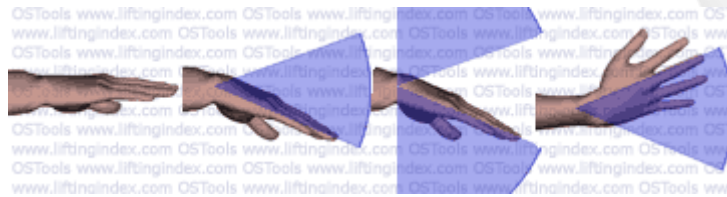
## Metodo RULA - Punteggio dell'Avambraccio

Il punteggio da assegnare alla analisi dell'avambraccio prevede la catalogazione delle possibili posture che può assumere il lavoratore, in tre categorie, in funzione dell'angolo che l'avambraccio forma con il braccio stesso.



## Metodo RULA - Punteggio del Polso

L'ultimo elemento da valutare nel gruppo A è quello relativo al polso. In questo caso, saranno fissati diversi punteggi in relazione alla flessione del polso. In particolare, sono individuati tre possibili posture e relativi livelli di punteggio. Se il polso subisce una deviazione ulnare o radiale (è ruotato verso l'interno o l'esterno) il punteggio relativo al polso sarà superiore.





## Metodo RULA - Punteggio del Collo

La postura assunta dal collo provvede a fornire un altro elemento di rischio. Anche in questo caso, si dovrà provvedere alla valutazione dell'angolo di inclinazione del collo sul piano sagittale del corpo. Sono stati individuati 4 livelli di inclinazione a cui corrispondono altrettanti punteggi.



## Metodo RULA - Punteggio del Tronco

L'inclinazione del tronco nelle varie fasi di lavoro contribuisce a determinare un elemento di rischio che rientra tra gli elementi da dover valutare in una analisi RULA. Per determinare il punteggio del tronco si dovrà provvedere alla valutazione dell'angolo di inclinazione dello stesso sul piano sagittale del corpo. Sono stati individuati 4 livelli di inclinazione a cui corrispondono altrettanti punteggi.



## **Metodo RULA - Valutazione della Forza**

La forza applicata nella attività in esame fornisce un punteggio che contribuisce significativamente alla determinazione dell'indice RULA complessivo. La forza dovrà essere misurata separatamente per il gruppo A e per il gruppo B, perché i due raggruppamenti fanno riferimento a parti del corpo che durante la lavorazione sono sottoposti a carichi differenti. Sono individuate 4 tipiche condizioni di utilizzo della forza sia in attività statiche che ripetitive, a cui corrispondono altrettanti punteggi.

## **Metodo RULA - Valutazione dell'Utilizzo della Muscolatura**

L'utilizzo della muscolatura può essere fatto in modo statico, ripetitivo o discontinuo. Alle prime due modalità (statico o ripetitivo) corrisponde un livello di rischio maggiore che dovrà essere preso in considerazione nella valutazione dell'indice RULA. Anche in questo caso, l'utilizzo della muscolatura dovrà essere valutato separatamente per il gruppo A e per il gruppo B, perché i due raggruppamenti fanno riferimento a parti del corpo che durante la lavorazione sono sottoposti a carichi differenti.

## **Metodo RULA - Valutazione dell'indice di esposizione**

In relazione ai valori ottenuti dalle analisi delle posture, utilizzando apposite tabelle di transcodifica, è possibile ottenere un livello di rischio variabile da un valore minimo pari ad 1 ad un valore massimo pari a 7.

Sulla base del livello di rischio, sono definiti 4 livelli di azione, determinati nel seguente modo:

Livello di azione	Azione
Livello di azione 1	Il punteggio finale 1 o 2 indica che la postura è accettabile se non è mantenuta o ripetuta per lunghi periodi
Livello di azione 2	Il punteggio finale 3 o 4 indica che sono necessarie ulteriori osservazioni e che sono richieste delle modifiche
Livello di azione 3	Il punteggio finale 5 o 6 indica che sono necessarie indagini e modifiche repentine
Livello di azione 4	Il punteggio 7 indica la necessità di indagini e modifiche immediate

---



USO DI ATTREZZATURE MUNITE DI VIDEOTERMINALI  
**RISCHIO VDT**

## CAMPO DI APPLICAZIONE

---

L'uso di attrezzature munite di videoterminali (VDT) è disciplinato in Italia dal Titolo VII del Decreto Legislativo n. 81/08 allegato 34



## DEFINIZIONI - VIDEOTERMINALE

---

Apparecchiatura dotata di schermo alfanumerico o grafico a prescindere dal tipo di procedimento di visualizzazione utilizzato

# DEFINIZIONI – POSTAZIONE VIDEOTERMINALISTA

---

L'insieme che comprende le attrezzature munite di videoterminale, con tastiera, gli accessori opzionali, le apparecchiature connesse, il telefono, il modem, la stampante, la sedia e il piano di lavoro

# DEFINIZIONI – LAVORATORE VIDEOTERMINALISTA

---

Il lavoratore che utilizza un'attrezzatura munita di videoterminali, in modo sistematico o abituale, per venti ore settimanali, dedotte le previste interruzioni

# MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE

---

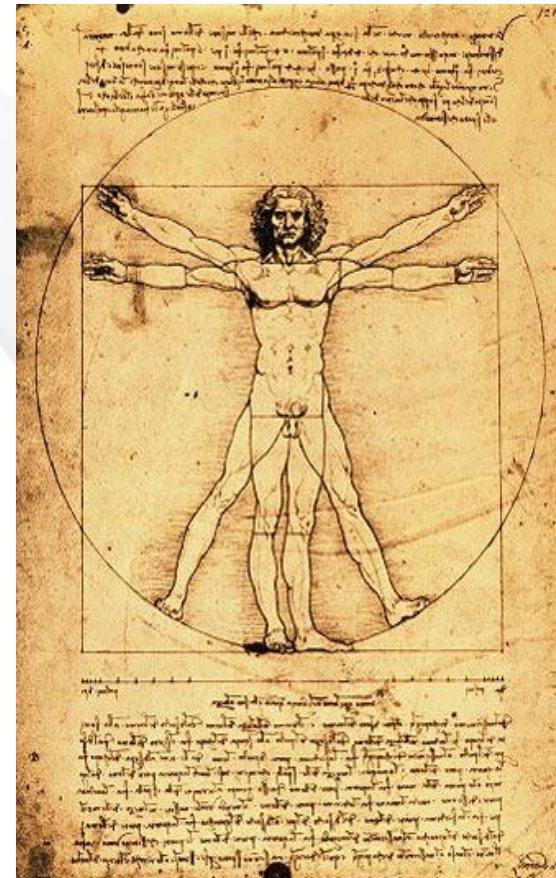
Il Datore di Lavoro, all'atto della valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, deve compiere un'analisi dei posti di lavoro di videoterminalisti al fine di determinare:

I rischi per la vista e per gli occhi;

I problemi legati alla postura ed all'affaticamento fisico o mentale;

Le condizioni ergonomiche e di igiene ambientale

# ERGONOMIA POSTAZIONE RISCHIO



# L'ergonomia



**è quella scienza che si occupa dell'interazione tra gli elementi di un sistema e la funzione per cui vengono progettati , allo scopo di migliorare la soddisfazione dell'utente e l'insieme delle prestazioni del sistema .**



# Ergonomia



È la progettazione di prodotti, ambienti, servizi rispondenti alle necessità dell'utente, migliorando la sicurezza, la salute, il comfort, il benessere e la prestazione umana.



Altezza dei locali: 3 m

Calibratura non inferiore a  
10 mc

Ogni lavoratore occupato in  
ciascun ambiente deve  
disporre di una superficie di  
almeno 2 mq

I valori relativi alla cubatura  
e alla superficie, si  
intendono lordi, cioè senza  
deduzioni di mobili,  
macchine, impianti.





# MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE

---

A seguito dell'analisi del rischio il Datore di Lavoro deve individuare ed adottare apposite misure di prevenzione dei rischi:

Indurre la sorveglianza sanitaria;

Fornire, a sue spese, i dispositivi speciali di correzione, qualora i risultati degli esami specialistici ne evidenzino la necessità;

# MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE

---

Organizzare le mansioni e i compiti lavorativi comportanti l'uso di videotermini al fine di evitare il ripetersi e la monotonia delle operazioni;

Programmare le interruzioni dell'attività lavorativa al videoterminale (almeno 15 minuti ogni 120) quando tale attività è svolta per almeno 4 ore consecutive;

M2

## Diapositiva 82

---

**M2**

PAUSE dove il VDT svolge lavori che non richiedono impegno visivo ravvicinato allo schermo e movimenti ripetuti degli arti superiori

**CAMBIAMENTI DI ATTIVITA'**

Marco; 23/02/2005

# SORVEGLIANZA SANITARIA

---

La sorveglianza sanitaria, ove necessaria, deve essere realizzata attraverso:

Visite mediche preventive effettuate dal medico competente, a prescindere dalle condizioni del loro apparato visivo al fine di rilasciare la “idoneità” (con o senza prescrizioni) o la “non idoneità”;

# SORVEGLIANZA SANITARIA

---

Esami specialistici e/o controllo oftamologico dei lavoratori che ne evidenzino la necessità;

Visite periodiche di controllo, con cadenza biennale, per i VDT idonei con prescrizione e idonei con 50 anni di età;

Visite periodiche di controllo, con periodicità quinquennale per tutti gli altri casi.

## PRESCRIZIONI MINIME – LO SCHERMO

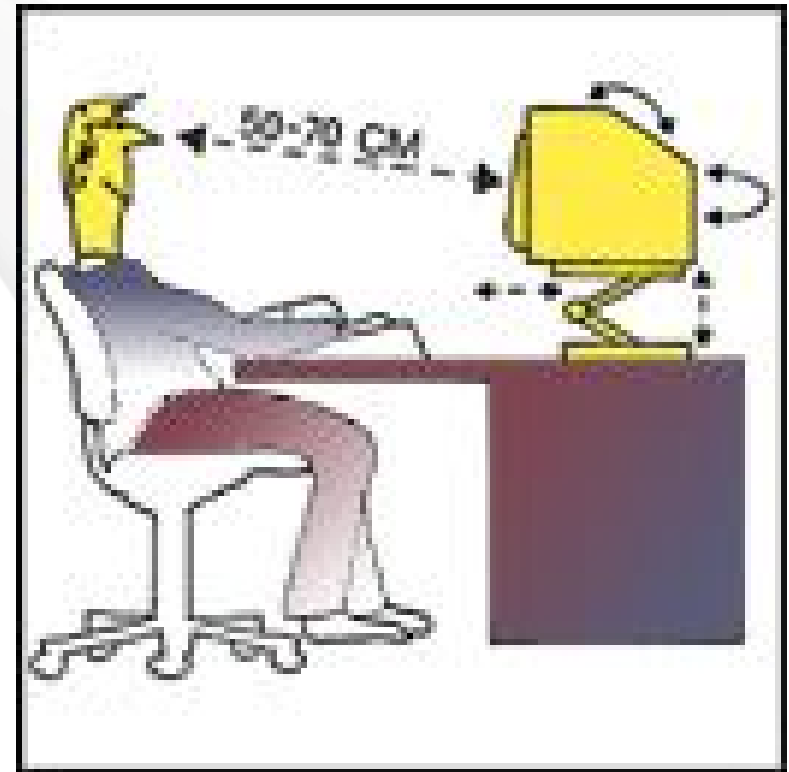
---

Lo schermo deve essere orientabile, inclinabile e deve garantire una buona definizione dei caratteri e un'immagine stabile (distanza dagli occhi 50-70 cm);

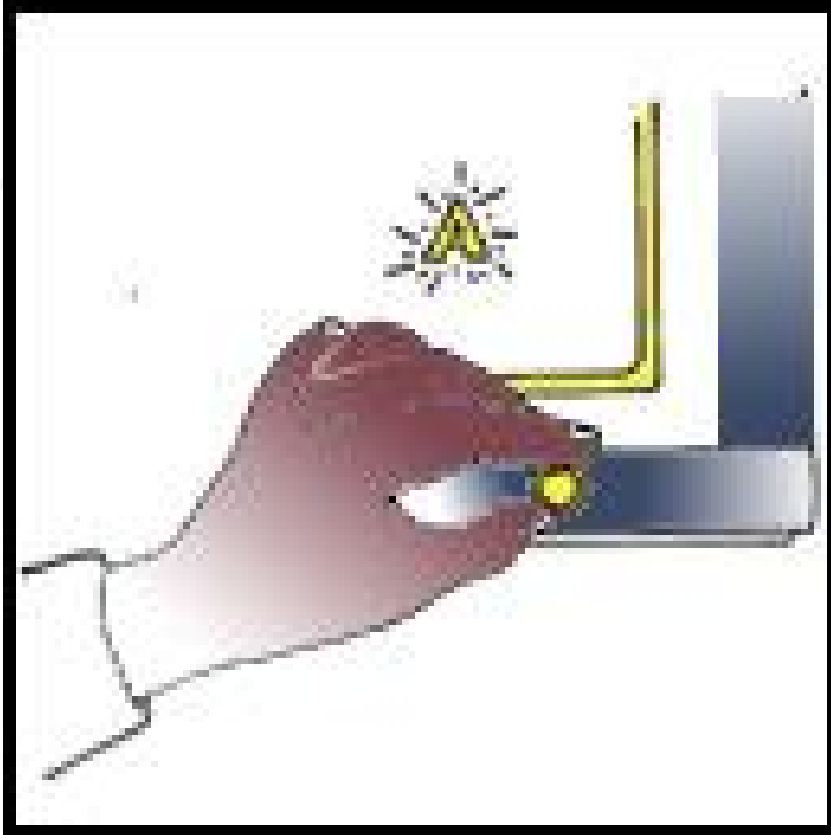
## PRESCRIZIONI MINIME – LO SCHERMO

Il monitor deve avere le seguenti caratteristiche:

- immagini stabili
- caratteri definibili e leggibili
- regolabilità del contrasto e della luminosità
- orientabilità nello spazio
- supporto autonomo regolabile purché solido e stabile



# PRESCRIZIONI MINIME – LO SCHERMO



- La regolazione del contrasto e della luminosità del carattere e l'adeguato posizionamento dello schermo rispetto alle fonti di luce sono la via migliore per prevenire i riflessi indesiderati



# PRESCRIZIONI MINIME – PIANO DI LAVORO

---

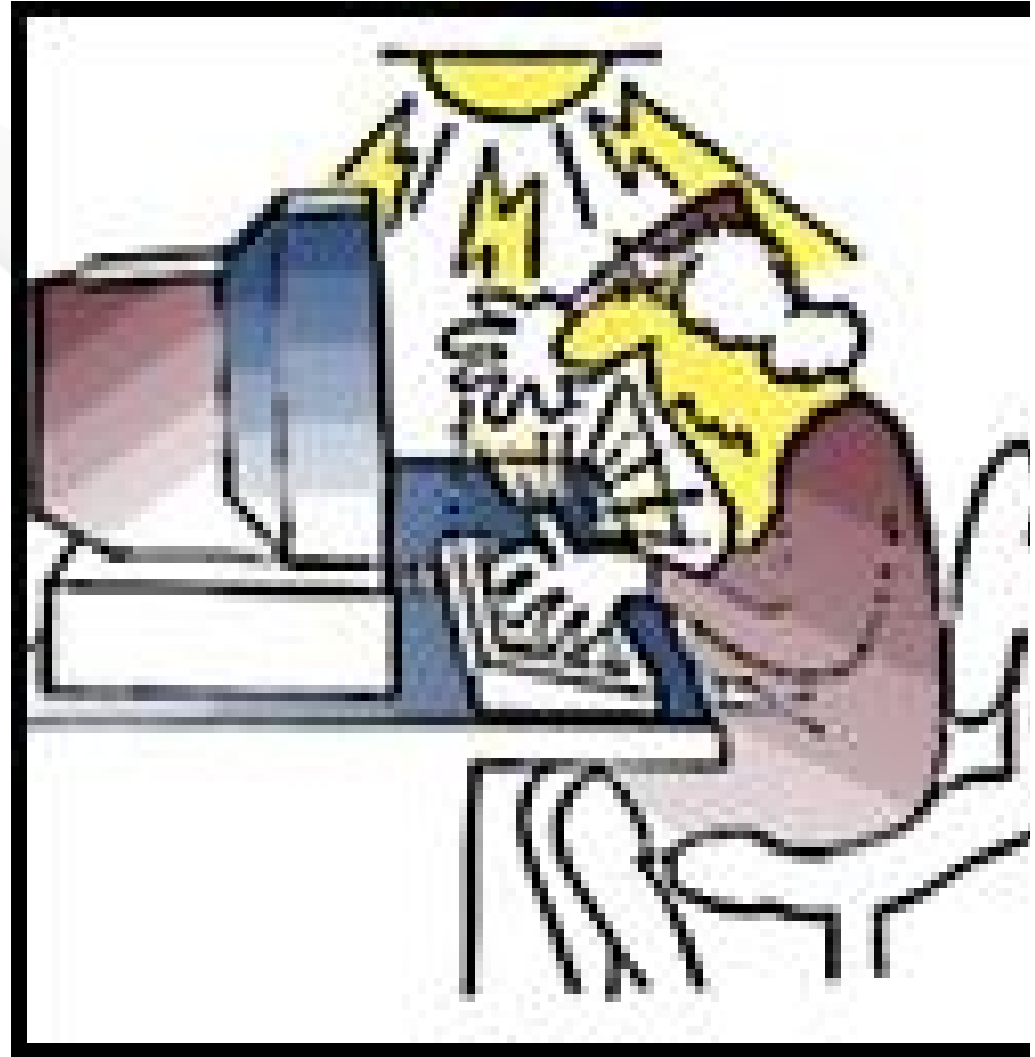
Il tavolo di supporto deve:

- avere una superficie poco riflettente di colore chiaro
- essere stabile e sicuro
- essere ben dimensionato rispetto alle esigenze di lavoro
- consentire flessibilità nella disposizione dei diversi oggetti

# PRESCRIZIONI MINIME – PIANO DI LAVORO

## MISURE SCORRETTE

- La sua superficie è di colore bianco puro (o scuro) e/o lucido;



# PRESCRIZIONI MINIME – PIANO DI LAVORO

## MISURE SCORRETTE

- Il tavolo è poco stabile (vibra all'uso)



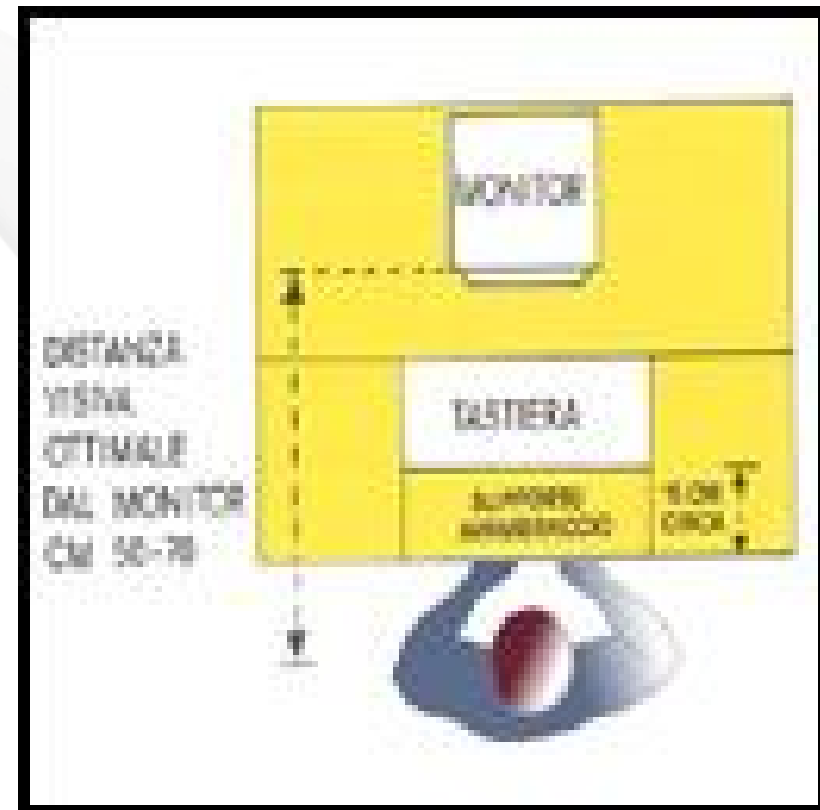
## PRESCRIZIONI MINIME – PIANO DI LAVORO

- In particolare, per essere adeguato al lavoro, il tavolo deve avere queste caratteristiche:  
superficie: opaca, di colore chiara, ma non bianco  
altezza del piano: se fissa, di 72 cm circa; se regolabile, deve garantire un'escursione sia al di sotto che al di sopra di tale misura.



# PRESCRIZIONI MINIME – PIANO DI LAVORO

- spazio sotto il piano di lavoro:
  - in profondità: deve contenere l'alloggiamento delle gambe semidistese
  - in larghezza: deve consentire al sedile di infilarsi; consigliato un basso spessore del piano del tavolo



## PRESCRIZIONI MINIME

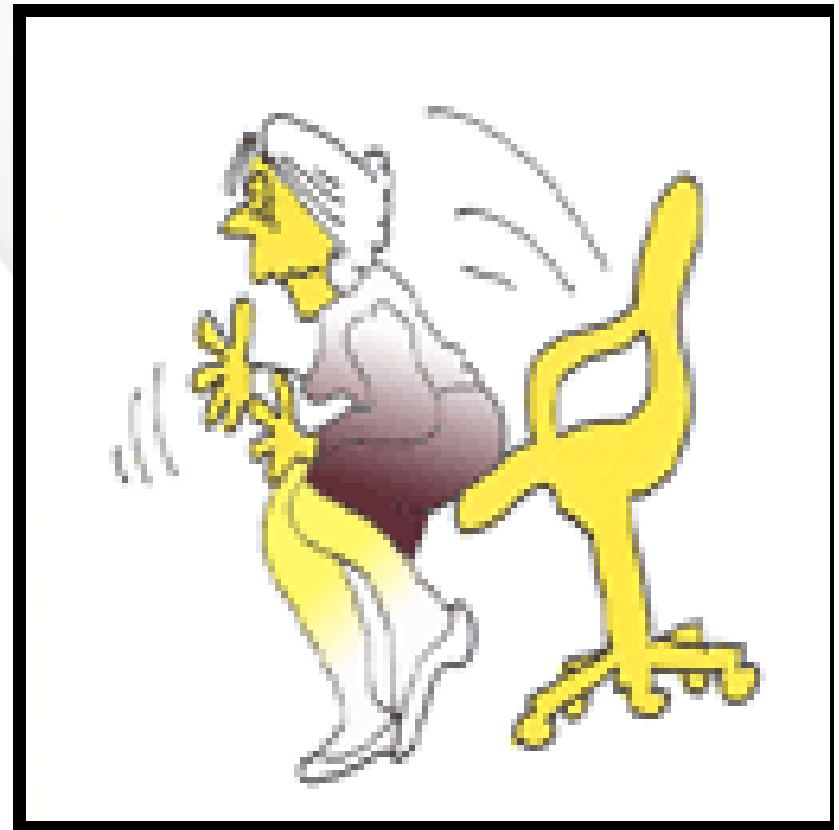
---

Il sedile e lo schienale della seduta devono essere di altezza regolabile;

Il sedile deve essere di tipo girevole e facilmente spostabile.

# PRESCRIZIONI MINIME – PIANO DI LAVORO

- Un sedile può essere pericoloso se la superficie del piano è più ampia del basamento: infatti si può ribaltare se ci si siede in punta o se lo schienale si inclina troppo all'indietro



# PRESCRIZIONI MINIME – PIANO DI LAVORO

- Bisogna evitare di tenere lo schienale inclinato in avanti e, comunque, di lavorare a lungo col tronco flesso. Lo schienale può essere inclinato da  $90^\circ$  a  $110^\circ$  e può essere utile cambiare l'inclinazione durante la giornata. Se lo schienale è basso bisogna evitare di inclinarlo a più di  $110^\circ$





## PRESCRIZIONI MINIME

---

Il mouse deve essere posto sullo stesso piano della tastiera;

La tastiera deve essere inclinabile, dissociata dallo schermo e posizionata davanti lo stesso (stesso piano);

# AMBIENTE CIRCOSTANTE

---

- SPAZIO

- Deve esserci spazio sufficiente per permettere cambiamenti di posizione

# AMBIENTE CIRCOSTANTE

---

## ▪ ILLUMINAZIONE

- Illuminare correttamente il posto di lavoro, possibilmente con luce naturale (mediante schermatura a mezzo di tende e veneziane);
- Orientare gli schermi a 90° rispetto la finestra e ad una distanza >1 m;

# AMBIENTE CIRCOSTANTE

---

## ▪ ILLUMINAZIONE

- L'illuminazione artificiale deve essere realizzata da lampade schermate ed esenti da sfarfallio, lontane dal campo visivo del VDT;

- L'aria non deve essere troppo secca per evitare irritazione agli occhi.

## ▪ UMIDITÀ

# EFFETTI SULLA SALUTE

---

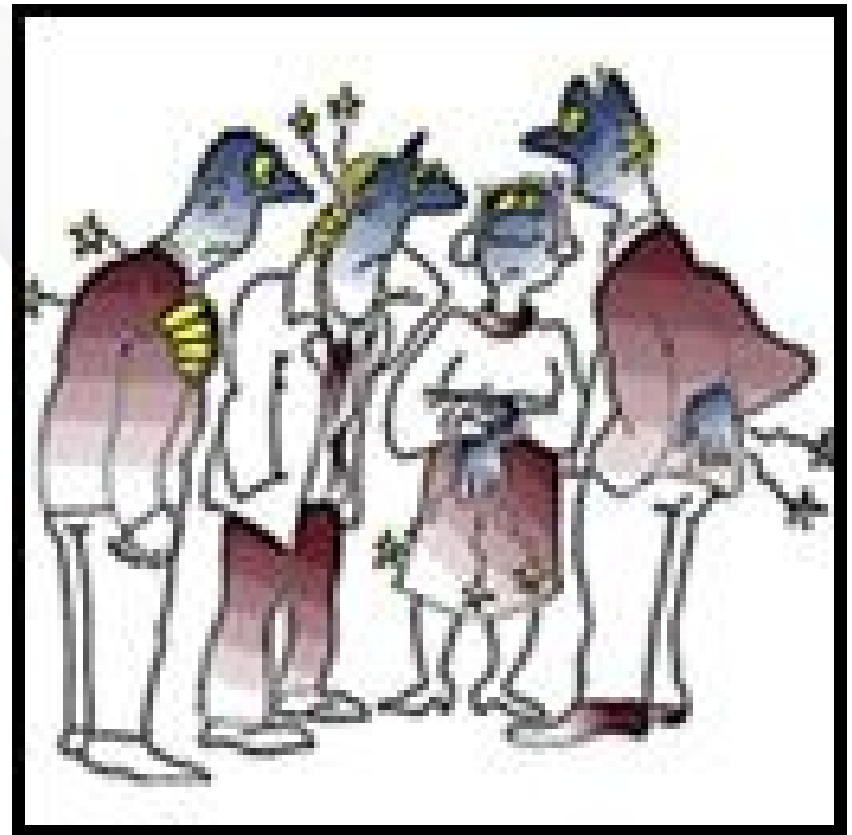
Insorgenza di disturbi muscolo-scheletrici, legati alle posture assunte;

Disturbi oculo-visivi;

Fatica mentale o stress.

# I DISTURBI MUSCOLO-SCHELETRICI

- Cause: degenerazione dei dischi della colonna vertebrale, affaticamento muscolare, infiammazione delle strutture tendinee.
- Sintomi: senso di pesantezza, fastidio, dolore, intorpidimento e rigidità a collo, schiena, spalle, braccia e mani.



# COMPARSA DEI DOLORI MUSCOLARI



- Se si digita sulla tastiera senza appoggiare le braccia, ai muscoli affluisce meno sangue del necessario. Di conseguenza il muscolo, mal nutrito, si affatica e diventa dolente.

# COMPARSA DEI DOLORI MUSCOLARI



- Se, invece, si digita sulla tastiera appoggiando gli avambracci, si evita l'affaticamento del muscolo.





**THANK YOU**  
*for your attention!*



**Studio Tecnico Mannelli**  
**OHS Professional**