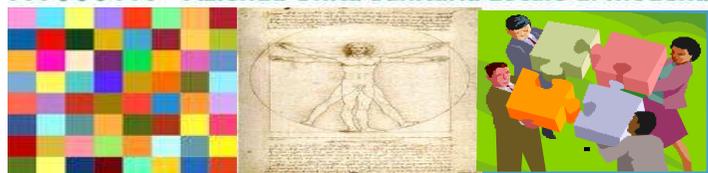


Seminario di aggiornamento per RLS Le Patologie Muscolo Scheletriche

Le Misure di Prevenzione

Modena 25 maggio 2018

Servizio Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro



- P.I. Paolo Galli
Tecnico della prevenzione
Usl Modena spsal Vignola (MO)

Le (specifiche) Misure di Tutela:

Come eliminare/ridurre i principali Fattori di Rischio di Natura Ergonomica:

- Individuare le criticità di una mansione con l'ausilio della Check List Regionale.
- La banca delle soluzioni (regionale/nazionale): Ricercare e mappare le soluzioni di natura ergonomica

Principali Fattori di rischio Ergonomico

Forza

Postura

Mancanza di recupero funzionale

Ritmo/Frequenza

Caratteristiche delle misure di tutela relative ai Fattori di rischio

Le **misure di tutela** relative al **fattore di rischio**:

- **Forza e Postura** sono da ricercarsi nella progettazione o riprogettazione delle **attrezzature e dei posti di lavoro**
(principalmente misure Tecniche)
- **Mancato Recupero e Frequenza** sono da ricercarsi nella progettazione o riprogettazione **dell'organizzazione del lavoro**
(principalmente misure Organizzative)

Le specifiche Misure di Tutela per ridurre il fattore di Rischio

Distretti interessati: Rachide - Arti

Mansioni con Fatt. di Rischio	Soll. / Trasp. Traino/Spinta	Movim. Ripetuti	Posture Statiche
Forza	 		<p>Altezz. piano di lavoro in piedi e in postazione seduta </p> <p>Regolazione della sedia </p> <p>Aree di lavoro art. Superiori </p>
Posture	 		
Mancanza di recupero			
Ritmo Frequenza			
			



4.3 Il concetto delle masse di riferimento.

	Età	Peso massimo
Sesso	uomini (18-45 anni)	25 Kg
	donne (18-45 anni)	20 Kg
Sesso	uomini (<18 o >45 anni)	20 Kg
	donne (<18 o >45 anni)	15 Kg

Tabella 4.1 - I valori delle masse di riferimento dedotti dagli standard ISO 11228-1 e UNI EN 1005-2.

MASSA CUMULATIVA

KG spostati per unità di Tempo (minuti-Ora-giorno)

Condizioni ambientali ed
aree movim. sfavorevoli
Riduzione 1/3 massa
cumulativa

Fase 5 – Limite raccomandato di massa cumulativa in funzione della distanza percorsa
I limiti raccomandati di massa cumulativa, rapportata alla frequenza di trasporto, sono riassunti in **Tabella 3.2**. In presenza di condizioni ambientali sfavorevoli, o quando le operazioni di sollevamento o abbassamento si svolgono a livelli bassi, per esempio sotto l'altezza delle ginocchia, oppure quando le braccia sono sollevate sopra la spalle, i limiti raccomandati per la massa cumulativa per il trasporto di Tabella 3.2 dovrebbero essere ridotti di almeno un terzo.

Distanza di trasporto Frequenza Massa cumulativa $m \times f$

Distanza di trasporto m	Frequenza di trasporto (f_{max}) azioni/ minuto	Massa Cumulativa (m_{max})			Esempi di carichi trasportati
		Kg/min	Kg/h	Kg/8h	
20	1	15	750	6000	5 Kg x 3 volte/min 15 Kg x 1 volta/min 25 Kg x 0,5 volte/min
10	2	30	1500	10000	5 Kg x 6 volte/min 15 Kg x 2 volte/min 25 Kg x 1 volta/min
60	3000	3000	10000	10000	5 Kg x 12 volte/min 15 Kg x 4 volte/min 25 Kg x 1 volta/min
75	4500	4500	10000	10000	5 Kg x 15 volte/min 15 Kg x 5 volte/min 25 Kg x 1 volta/min
120	7200	7200	10000	10000	5 Kg x 15 volte/min 15 Kg x 8 volte/min 25 Kg x 1 volta/min

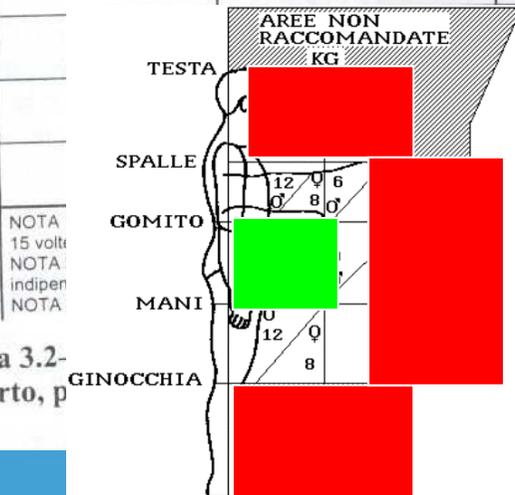


Tabella 3.2- trasporto, p



15 Kg fr. 1
5 Kg fr 3

15 kg fr. 8
5 kg fr. 24
15



Massa cumulativa correlati alla distanza di trasporto (ISO 11228-1).

Spinta in piano

(Tabella di Snook e Ciriello)

Distanza di spinta fino a 60 metri

Frequenza di azione
Azione ogni

Tab. 7 - Azioni di spinta: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana, in funzione di: sesso distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra.

Distanza	Azione ogni	2 metri						7,5 metri						15 metri						30 metri					45 metri					60 metri						
		6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
MASCHI																																				
altezza mani da terra																																				
145 cm	FI	20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18
	FM	10	13	15	16	18	18	22	8	9	13	13	15	16	18	8	9	11	12	13	14	16	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13	7	8	9	11
95 cm	FI	21	24	26	26	28	28	34	16	18	23	23	25	25	30	18	21	22	22	23	24	28	17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20
	FM	10	13	16	17	19	19	23	8	10	13	13	15	15	18	8	10	11	12	13	13	16	8	10	12	13	16	7	8	9	11	13	7	8	9	11
65 cm	FI	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	21	26	15	17	19	19	20	20	24	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
	FM	10	13	16	16	18	19	23	8	10	12	13	14	15	18	8	10	11	11	12	13	15	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13	7	8	9	10
FEMMINE																																				
altezza mani da terra																																				
135 cm	FI	14	15	17	18	20	21	22	15	16	16	16	18	19	20	12	14	14	14	15	16	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
	FM	6	8	10	10	11	12	14	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9	5	6	6	6	8	5	5	5	6	8	4	4	4	6
90 cm	FI	14	15	17	18	20	21	22	14	15	16	17	19	19	21	11	13	14	14	16	16	17	12	14	15	16	18	12	14	15	16	18	12	13	14	16
	FM	6	7	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	9	11	5	6	6	7	7	8	10	5	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	4	5	6
60 cm	FI	11	12	14	14	16	17	18	11	12	14	14	16	16	17	9	11	12	12	13	14	15	11	12	12	13	15	11	12	12	13	15	10	11	12	13
	FM	5	6	8	8	9	9	12	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9	5	6	6	6	8	5	5	5	6	7	4	4	4	6

FI = Forza iniziale
FM = Forza di mantenimento

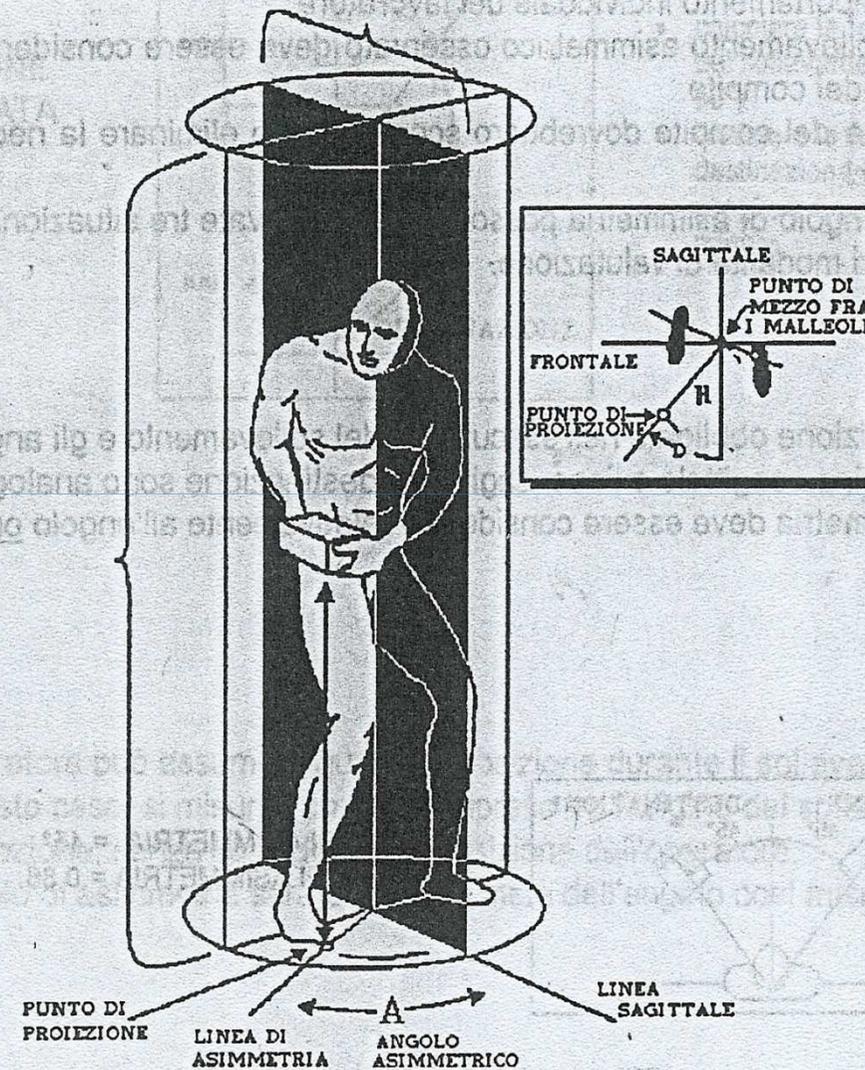
Sesso ed altezza delle mani

Forza iniziale e mantenimento
MAX (raccomandata)

Fattore di rischio

Dislocazione Angolare

Stima del fattore dislocazione angolare (FD) (Fig. 7)



4.4.4 Fattore Asimmetria (AM – Asymmetric Multiplier)

L'angolo di asimmetria non è definito dalla posizione dei piedi o dalla torsione del tronco del soggetto, ma dalla posizione del carico relativamente al piano sagittale mediano del soggetto (Figura 4.6).

La linea sagittale è la linea passante per il piano sagittale mediano, dividente il corpo in due emisomi eguali quando considerato in posizione neutra, cioè in posizione eretta senza torsioni.

L'angolo di asimmetria varia tra 0° (AM=1) e 135° (AM=0,57).

Per valori dell'angolo superiori a 135° il fattore AM assume il valore critico 0.

L'osservazione e la misura dell'angolo di asimmetria pone alcune precisazioni in merito.

In generale, un sollevamento asimmetrico può essere richiesto se l'origine e la destinazione del sollevamento sono angolate tra loro. In questo caso l'asimmetria potrebbe essere un elemento intrinseco al compito oppure potrebbe essere determinata dal comportamento individuale dell'operatore.

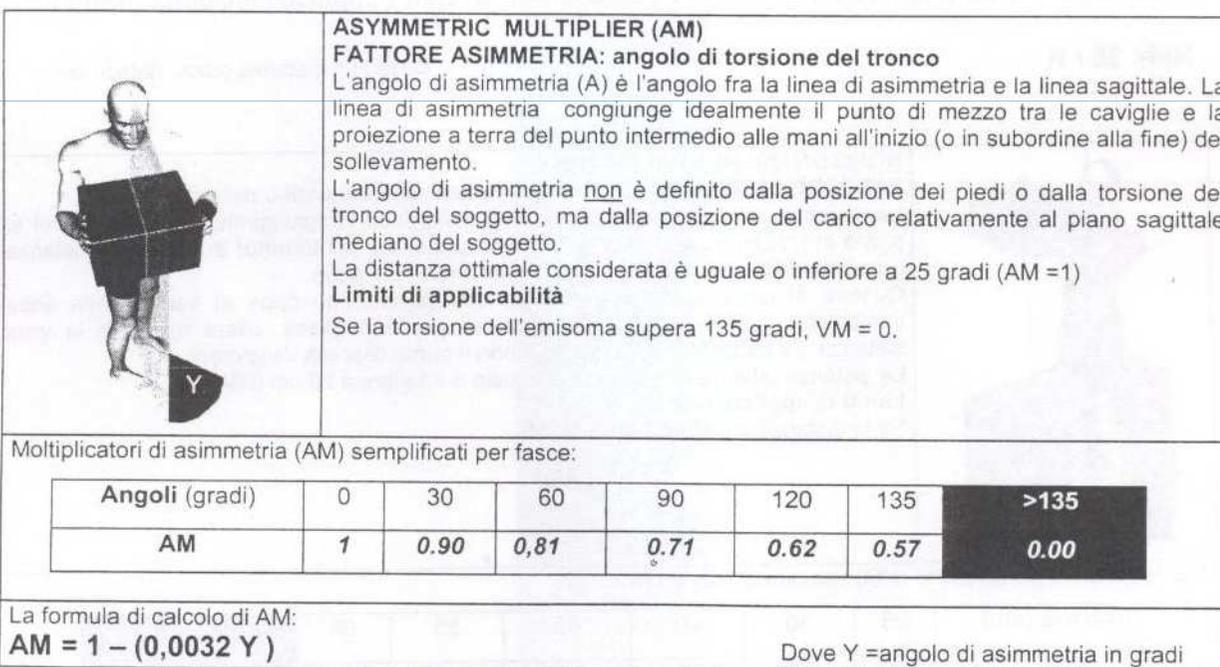


Figura 4.6 - L'angolo di asimmetria (AM).



Totale
Libertà

Parziale
libertà

Posizione
Obbligata

1. Operatore in postazione con totale libertà di movimento: l'origine e la destinazione possono essere angolate fra loro, ma l'operatore si sposta muovendo i piedi. In genere si osserva questa situazione quando le frequenze di sollevamento sono relativamente basse e la distanza fra l'origine e la destinazione consentono al soggetto di fare dei passi.

2. Operatore in postazione con parziale libertà di movimento (Figura 4.7): l'origine e la destinazione sono angolate fra loro di 180 gradi; si osserva che l'operatore assume diverse torsioni del tronco con differenti angolazioni. Per superare la difficoltà di dover misurare i diversi angoli di torsione osservati, si può utilizzare una misura costante rappresentativa, pari alla metà dell'angolo complessivo (nell'esempio=90 gradi). In genere si osserva questa situazione quando le frequenze di sollevamento sono relativamente alte e la distanza fra l'origine e la destinazione non consentono al soggetto di fare alcuni passi. Il fattore asimmetria corrisponderà in questo caso a: $AM=0,71$.

3. Operatore in postazione con posizione obbligata ma simmetrica (Figura 4.8): l'origine e la destinazione sono angolate fra loro e l'operatore assume una posizione di partenza mediana fra l'inizio e la fine del sollevamento. In questo caso gli angoli compresi tra piano di asimmetria all'origine/piano sagittale e piano sagittale/piano di asimmetria alla destinazione coincidono e rappresentano l'angolo di asimmetria. L'operatore infatti esegue le movimentazioni partendo dal punto medio fra inizio e fine del sollevamento: ruota di 45° verso l'origine per prelevare il carico, ruota verso il punto di deposito passando nuovamente per il punto di partenza (a 0°) raggiungendolo poi con una rotazione di 45° la destinazione. L'angolo di asimmetria all'origine coinciderà con l'angolo di asimmetria alla destinazione e sarà pari a 45°. Il fattore asimmetria corrisponderà in questo caso a: $AM=0,86$.

4. Operatore in postazione con posizione obbligata non simmetrica (Figura 4.9): l'origine e la destinazione sono angolate fra loro e l'operatore assume una posizione di partenza non simmetrica fra l'inizio e la fine del sollevamento rispetto al piano sagittale. Nell'esempio riportato l'operatore ruota di 30° verso l'origine per prelevare il carico; ruota poi verso il punto di deposito, passando nuovamente per il punto di partenza (a 0°); raggiunge quindi la destinazione con una rotazione di 60°. Dato che gli angoli compresi tra piano di asimmetria all'origine/piano sagittale e piano sagittale/piano di asimmetria alla destinazione non coincidono, il calcolo del peso raccomandato (RWL) dovrà essere effettuato sia per l'origine sia per la destinazione, ovviamente considerando tutti gli altri fattori corrispondenti. Si stabilirà, come rappresentativo del compito, il peso raccomandato inferiore. L'angolo di asimmetria all'origine risulta qui pari a 30° dando luogo ad un fattore asimmetria: $AM_{origine} = 0,90$. Analogamente l'angolo di asimmetria alla destinazione è di 60° il cui fattore asimmetria risulta: $AM_{destinazione} = 0,81$.

Parziale

Obbligata

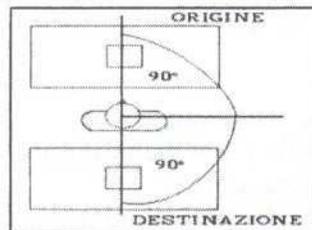


Figura 4.7 - L'angolo di asimmetria con parziale libertà di movimento (origine e destinazione a 180 gradi).

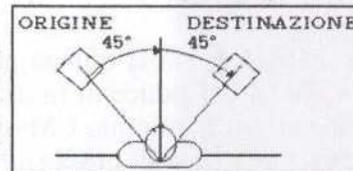


Figura 4.8- L'angolo di asimmetria con posizione obbligata ma simmetrica.

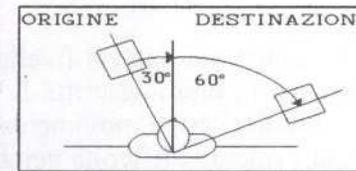
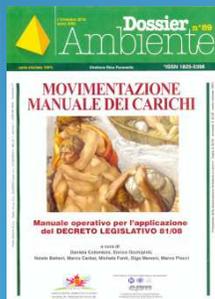


Figura 4.9- L'angolo di asimmetria con posizione obbligata non simmetrica.

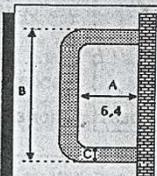
Simmetrica Asimmetrica



Presa

- Per poter definire ottima la presa occorre che questa abbia le dimensioni riportate negli esempi (maniglia)
- Fattore Presa = 1

Il design ottimale di una maniglia esterna prevede 2-4 cm. di diametro, 11,5 di lunghezza, 5 cm. di apertura, forma cilindrica o ellittica, superficie morbida non scivolosa.

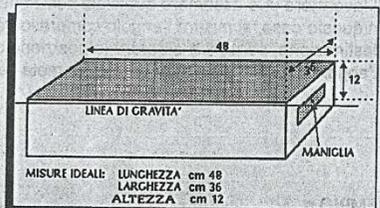


A: LARGHEZZA INTERNA = 6,4 cm
B: LARGHEZZA ESTERNA =
 PER UNA MANO: 12 cm
 PER DUE MANI: 24 cm
C: DIAMETRO: DA 2 cm a 3,8 cm
 N.B. = PER MISURE MINORI È NECESSARIO RIDURRE IL PESO DEL CARICO

CM	KG
0,6	→ inf. a 9
1,3	→ 7-9
1,9	→ sopra i 9

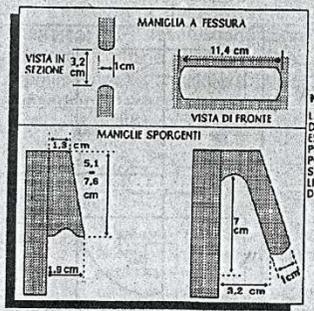
N.B. = DA EVITARE ANGOLI E SPIGOLI NON ARROTONDATI

Le misure ottimali delle scatole sono di 48 cm. di lunghezza, 36 cm di larghezza, 12 cm di altezza.



MISURE IDEALI: LUNGHEZZA cm 48
LARGHEZZA cm 36
ALTEZZA cm 12

Vanno evitate prese con posizioni estreme dell'arto superiore o con eccessiva forza.



N.B. = LE MANIGLIE DEVONO ESSERE PREFERIBILMENTE POSIZIONATE SULLA LINEA DI GRAVITA'



Presa

- Nel caso la presa non sia ottimale il valore $Presa = 0,9$



ISO 11228-1 Presa

- Oltre alle maniglie
- Larghezza ed altezza del carico
- Asimmetria del peso
- Postura del polso

Qualità della presa	BUONA	SUFFICIENTE	SCARSA
Descrizione	Lunghezza carico ≤ 40 cm; altezza carico ≤ 30 cm; buoni manici o scanalatura per le mani. Parti semplici da movimentare e oggetti con presa avvolgente e senza eccessiva deviazione del polso.	Lunghezza carico ≤ 40 cm; altezza carico ≤ 30 cm; manici o scanalature per le mani carenti o flessione delle dita di 90° . Parti semplici da movimentare e oggetti con flessione delle dita di 90° e senza eccessiva deviazione del polso.	Lunghezza carico > 40 cm oppure altezza carico > 30 cm, oppure parti difficili da movimentare od oggetti cedevoli oppure baricentro asimmetrico oppure contenuto instabile oppure oggetto difficile da afferrare o utilizzo di guanti.
CM	1,00	0,95	0,90

Tabella 4.2 - Il fattore presa (CM)



Fattore di rischio Frequenza in relazione alla Durata continua

- Frequenza

n.pezzi al minuto

7° Stima del fattore frequenza (FF)

Il fattore frequenza e' determinato sulla base del numero di sollevamenti per minuto e della durata del tempo in cui si svolgono i compiti di sollevamento.

La frequenza di sollevamento e' calcolabile come il n. medio di sollevamenti per minuto svolti in un periodo rappresentativo di 15 minuti.

Se vi e' variabilita' nei ritmi di sollevamento da parte di diversi operatori, calcolare la frequenza sulla base del n. di oggetti spostati nel periodo di tempo formalmente assegnato allo specifico compito e non considerare gli eventuali periodi di pausa all'interno dello stesso periodo.



4.4.6 Fattore Frequenza (FM – Frequency Multiplier)

Per determinare il fattore frequenza FM è necessario anzitutto descrivere l'organizzazione

Movimentazione ripetitiva = più di una volta ogni 5 minuti (0,2 min.)

delle fasi lavorative che prevedano da un lato la presenza di movimentazione manuale di carichi, incluso il trasporto, il traino o la spinta (*tempi di movimentazione manuale*) e,

Movimentazione ripetitiva max = più di 15 volte al minuto

La descrizione dell'organizzazione del lavoro è completata dall'individuazione delle tipologie di movimentazione, tipologie dei carichi e le relative quantità sollevate nel turno.

Questa preliminare analisi permette di individuare sia la durata dei tempi di sollevamento, sia la frequenza alla quale i carichi sono movimentati, elementi indispensabili per individuare il moltiplicatore corrispondente FM.

Diario del turno	compiti leggeri o pause		SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)		compiti leggeri o pause		traino e spinta		compiti leggeri o pause		SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)		compiti leggeri o pause		traino e spinta	
	minuti di lavoro		60		15		120	30	20		60		15	40		120
MENSA																
		9.00		9.15		11.15	11.45	12.05		13.05		13.20	14.00		16.00	
trasporto (sec)		900				1800				900						
traino e spinta (min)				15				20				15				0

Figura 4.1 - Un modello di raccolta dei dati organizzativi che caratterizzano un turno.



Fattore di rischio Frequenza in relazione alla Durata continua

Pausa per recupero = Recupero * t. durata

Breve durata <1 ora => rec di 1,2 X t.durata (72' ogni ora)

Media durata <2 ore => rec di 0,3 X t.durata (54' ogni 2 ore)

8° Scelta del fattore frequenza (FF) in funzione della durata

Breve durata

Va scelta per compiti di sollevamento della durata di 1 ora (o meno) seguiti da periodi di recupero (lavoro leggero) che siano in rapporto di almeno 1,2 con il precedente lavoro di sollevamento.

Ad esempio dopo un compito di sollevamento di 45 minuti, per considerare lo stesso come di breve durata, vi e' necessita' di un periodo di recupero di 54 minuti.

Per sollevamenti occasionali (frequenza inferiore a 1 v. ogni 10 minuti) utilizzare sempre la breve durata (in tal caso $F_f = 1$).

Media durata

Va scelta per compiti di sollevamento di durata compresa tra 1 e 2 ore seguiti da un periodo di recupero in rapporto di almeno 0,3 col precedente periodo di lavoro.

Ad esempio dopo un compito di sollevamento di 90 minuti per considerare lo stesso di media durata, vi e' bisogno di un periodo di recupero di almeno 30 minuti.

Se tale rapporto lavoro/recupero non e' soddisfatto utilizzare il criterio di lunga durata.

Lunga durata

Va scelta per compiti di sollevamento che durano tra 2 ed 8 ore con le normali pause lavorative.

Non possono essere forniti dati relativi a periodi di lavoro superiori ad 8 ore.



ISO 11228-1



A - Breve durata:

- A1. durata di ogni compito di sollevamento ≤ 60 minuti consecutivi;
- A2. seguito da altre attività senza sollevamento manuale o pause della durata $\geq 120\%$;

B - Media durata:

- B1. non è breve durata;
- B2. durata di ogni compito di sollevamento ≤ 120 minuti consecutivi;
- B3. seguito da altre attività senza sollevamento manuale o pause della durata $\geq 30\%$;

C - Lunga durata:

- C1. non è breve durata;
- C2. non è media durata.

Tabella 4.3 – Definizione dei 3 livelli di durata.

La definizione appena data in **Tabella 4.3** è conforme sia alla norma EN 1005-2 che alla ISO 11228-1.

Un aggiornamento a tale definizione è stato da poco confermato da Thomas Waters, l'autore della RNLE, relativamente alla Breve durata:

A – Breve durata:

- A1. durata di ogni compito di sollevamento ≤ 60 min;*
- A2. seguito da altre attività senza sollevamento manuale o pause della durata $\geq 100\%$*

ISO 11228-1

A										
compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause
	60	60			60	60			60	60
DURATA BREVE										
B										
compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause
	120	60			60	60			60	60
DURATA MEDIA										
C										
compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause
	120	30			60	60			60	60
DURATA LUNGA										

Figura 4.12 – Alcuni esempi di organizzazione del lavoro a durata breve, media e lunga.



ISO 11228-1 Movimentazione Manuale e Trasporto

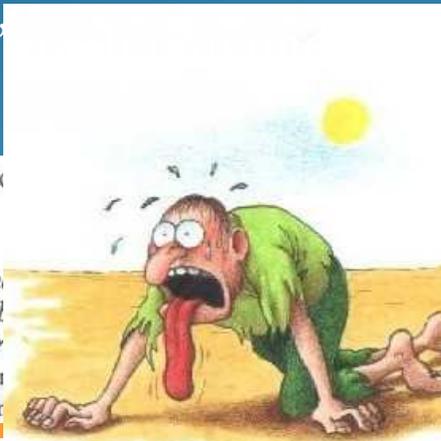
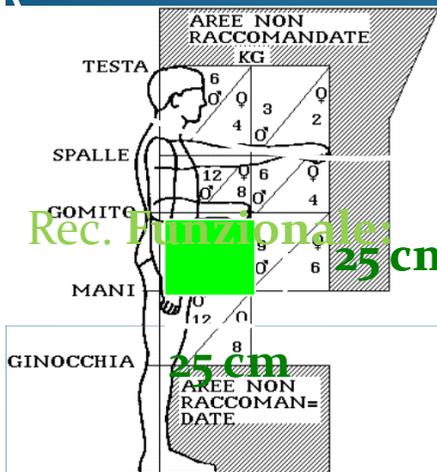
Definizioni e limiti

Postura ideale = P. eretta e simmetrica, dist.or. < 25cm, presa compresa in 25 cm sopra nocche

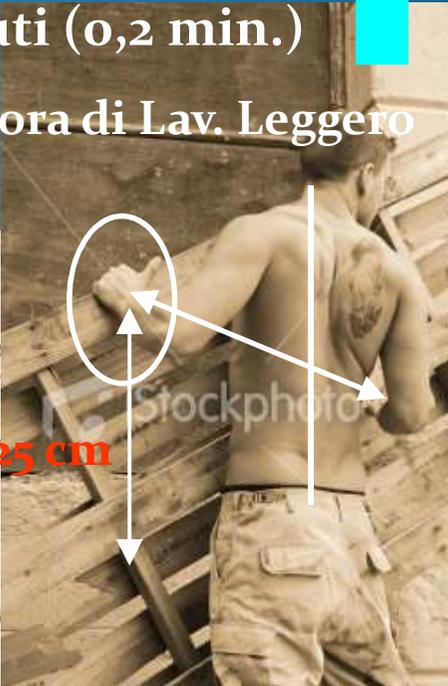
Condizioni ideali = P.I. + presa ferma, postura neutra polso, microclima fav.

Movimentazione ripetitiva = più di una volta ogni 5 minuti (0,2 min.)

Un'ora di lavoro intervallata con un'ora di Lav. Leggero



Postura ideale per la movimentazione con
1
... distanza between the centre of mass of the worker less than 0,25 m, and the
... distanza orizzontale tra il baricentro dell'oggetto movimentato e l'orecchio
... altezza della presa a meno di 0,25 m sopra l'altezza delle



2

Le condizioni ideali per la movimentazione manuale sono considerate come:

"conditions that include ideal posture for manual handling, a firm grip on the object in the wrist posture, and favourable environmental conditions"
(Condizioni che includono la postura ideale per la movimentazione manuale, una presa ferma sull'oggetto, una postura neutra del polso, nonché condizioni ambientali favorevoli).

Sempre in questo paragrafo troviamo la definizione di **movimentazione ripetitiva:**

"handling an object more than once every 5 min",
(la movimentazione di un oggetto che avviene più di una volta ogni 5 minuti)

3



Le specifiche Misure di Tutela per ridurre il fattore di Rischio

Distretti interessati: Rachide - Arti

Mansioni con Fatt. di Rischio	Soll. / Trasp. Traino/Spinta	Movim. Ripetuti	Posture Statiche
Forza			<p>Altezz. piano di lavoro in piedi e in postazione seduta </p> <p>Regolazione della sedia </p> <p>Aree di lavoro art. Superiori </p>
Posture			
Mancanza di recupero			
Ritmo			
Frequenza			



Spinta in piano

(Tabella di Snook e Ciriello)

Distanza di spinta fino a 60 metri

Frequenza di azione
Azione ogni

Tab. 7 - Azioni di spinta: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana, in funzione di: sesso distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra.

Distanza	Azione ogni	2 metri						7,5 metri						15 metri						30 metri					45 metri					60 metri						
		6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
MASCHI																																				
altezza mani da terra																																				
145 cm	FI	20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18
	FM	10	13	15	16	18	18	22	8	9	13	13	15	16	18	8	9	11	12	13	14	16	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13	7	8	9	11
95 cm	FI	21	24	26	26	28	28	34	16	18	23	23	25	25	30	18	21	22	22	23	24	28	17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20
	FM	10	13	16	17	19	19	23	8	10	13	13	15	15	18	8	10	11	12	13	13	16	8	10	12	13	16	7	8	9	11	13	7	8	9	11
65 cm	FI	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	21	26	15	17	19	19	20	20	24	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
	FM	10	13	16	16	18	19	23	8	10	12	13	14	15	18	8	10	11	11	12	13	15	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13	7	8	9	10
FEMMINE																																				
altezza mani da terra																																				
135 cm	FI	14	15	17	18	20	21	22	15	16	16	16	18	19	20	12	14	14	14	15	16	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
	FM	6	8	10	10	11	12	14	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9	5	6	6	6	8	5	5	5	6	8	4	4	4	6
90 cm	FI	14	15	17	18	20	21	22	14	15	16	17	19	19	21	11	13	14	14	16	16	17	12	14	15	16	18	12	14	15	16	18	12	13	14	16
	FM	6	7	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	9	11	5	6	6	7	7	8	10	5	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	4	5	6
60 cm	FI	11	12	14	14	16	17	18	11	12	14	14	16	16	17	9	11	12	12	13	14	15	11	12	12	13	15	11	12	12	13	15	10	11	12	13
	FM	5	6	8	8	9	9	12	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9	5	6	6	6	8	5	5	5	6	7	4	4	4	6

FI = Forza iniziale
FM = Forza di mantenimento

Sesso ed altezza delle mani

Forza iniziale e mantenimento
MAX (raccomandata)

Traino in piano

(Tabella di Snook e Ciriello)

Distanza di
traino
fino a 60 metri

Frequenza di azione
Azione ogni

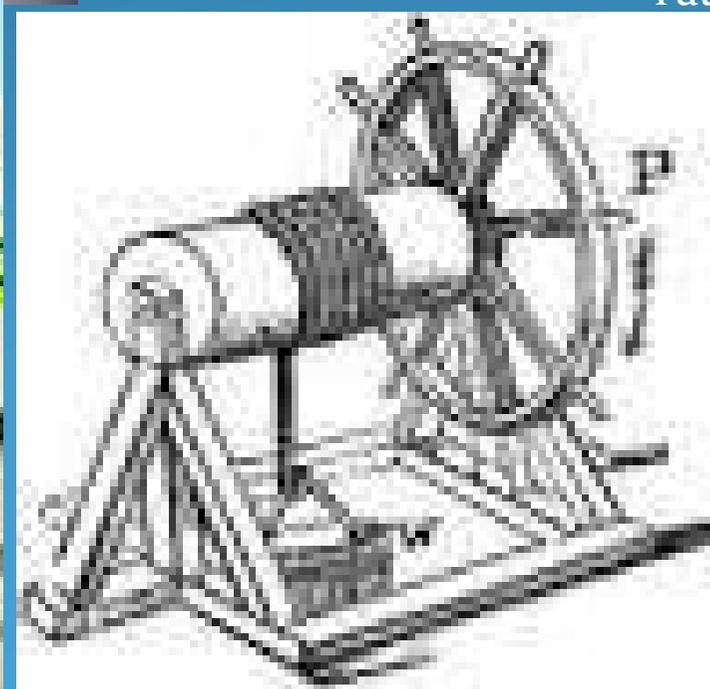
Tab. 8 - Azioni di traino: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana, in funzione di: sesso distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra.

Distanza Azione ogni	2 metri							7,5 metri							15 metri							30 metri					45 metri					60 metri				
	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h	
MASCHI																																				
altezza mani da terra																																				
145 cm	FI	14	16	18	18	19	19	23	11	13	16	16	17	18	21	13	15	15	15	16	17	20	12	13	15	15	19	10	11	13	13	16	10	11	11	14
	FM	8	10	12	13	15	15	18	6	8	10	11	12	15	7	8	9	9	10	11	13	7	8	9	11	13	6	7	8	9	10	6	6	7	9	
95 cm	FI	19	22	25	25	27	27	32	15	18	23	23	24	29	18	20	21	21	23	23	28	16	18	21	21	26	14	16	18	18	23	13	16	16	19	
	FM	10	13	16	17	19	20	24	8	10	13	14	16	19	9	10	12	12	14	14	17	9	10	12	14	17	7	9	10	12	14	7	9	10	12	
65 cm	FI	22	25	28	28	30	30	36	18	20	26	26	27	33	20	23	24	24	26	26	31	18	21	24	24	30	16	18	21	21	26	15	18	18	22	
	FM	11	14	17	18	20	21	25	9	11	14	15	17	20	9	11	12	13	15	15	18	9	11	13	15	18	8	9	11	12	15	8	9	10	12	
FEMMINE																																				
altezza mani da terra																																				
135 cm	FI	13	16	17	18	20	21	22	13	14	16	16	18	19	20	10	12	13	14	15	16	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
	FM	6	9	10	10	11	12	15	7	8	9	9	10	11	13	6	7	7	8	8	9	11	6	7	7	8	10	6	6	7	7	9	5	5	5	7
90 cm	FI	14	16	18	19	21	22	23	14	15	16	17	19	20	21	10	12	14	14	16	17	18	13	14	15	16	18	13	14	15	16	18	12	13	14	16
	FM	6	9	10	10	11	12	14	7	8	9	9	10	10	13	5	6	7	7	8	9	11	6	7	7	7	10	5	6	6	7	9	5	5	5	7
60 cm	FI	15	17	19	20	22	23	24	15	16	17	18	20	21	22	11	13	15	15	17	18	19	13	14	15	17	19	13	14	15	17	19	13	14	15	17
	FM	5	8	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	10	12	5	6	7	7	7	8	10	6	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	5	5	6

FI = Forza iniziale
FM = Forza di mantenimento

Sesso ed
altezza delle mani

Forza iniziale e
mantenimento
MAX (raccomandata)



Cosa può ridurre la forza nel traino e spinta?

- Le dimensioni della ruota (raggio della ruota);
- La forma (adatta al tipo di pavimento) non deve affondare;
- La manutenzione (ruota sgonfia o non oliata nel perno aumenta l'attrito)

— HO INVENTATO LA RUOTA. SCONFIDA.

Principali Misure di Tutela

Fattore di Rischio	Trasporto (fino 15 metri) 20 Spinta – Traino (fino a 60 metri)
FORZA	Riduzione del Peso trasportato e della Forza Iniziale e di Mantenimento
POSTURA Rachide Spalla	Altezza delle mani da terra: Trasporto D (100 – 70) U (110 – 80) Spinta – (135/145 – 90/95 – 60/65) Traino - (135/145 -90/95 – 60/65)
MANCANZA DI RECUPERO	Il tempo è da aggiungere al tempo di movimentazione dei carichi
RITMO / FREQUENZA	Ridurre a limiti accettabili < 1

ISO 11228-1

A										
compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause
	60	60			60	60			60	60
DURATA BREVE										
B										
compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause
	120	60			60	60			60	60
DURATA MEDIA										
C										
compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause	traino e spinta	compiti leggeri o pause	SOLLEVAMENTO (incluso il trasporto)	compiti leggeri o pause
	120	30			60	60			60	60
DURATA LUNGA										

Figura 4.12 – Alcuni esempi di organizzazione del lavoro a durata breve, media e lunga.



Le specifiche Misure di Tutela per ridurre il fattore di Rischio

Distretti interessati: Rachide - Arti

Mansioni con Fatt. di Rischio	Soll. / Trasp. Traino/Spinta	Movim. Ripetuti	Posture Statiche
Forza			<p>Altezz. piano di lavoro in piedi e in postazione seduta </p> <p>Regolazione della sedia </p> <p>Aree di lavoro art. Superiori </p>
Posture			
Mancanza di recupero			
Ritmo			
Frequenza			



La Forza

- Viene stimata tramite intervista al lavoratore in base ad una scala specifica di BORG:

8.1 - Valutazione soggettiva dello sforzo percepito tramite scala di Borg CR-10

0	DEL TUTTO ASSENTE
0,5	ESTREMAMENTE LEGGERO
1	MOLTO LEGGERO
2	LEGGERO
3	MODERATO (MODESTO)
4	
5	FORTE
6	
7	MOLTO FORTE
8	
9	
10	ESTREMAMENTE FORTE (PRATICAMENTE MASSIMO)

La presenza di **picchi di forza** nel ciclo di lavoro aumenta notevolmente il rischio da sovraccarico agli arti superiori

Come si individua la forza in un ciclo?

- L'applicazione della scala di Borg prevede un'intervista al lavoratore (forza massima, media, minima, ecc. – scala di borg.) e la misura del tempo che dura l'applicazione della forza (tutto il ciclo, metà del ciclo, il 10 % del ciclo, ecc) .
- Senza intervista, osservando il volto del lavoratore che fa smorfie per un periodo di tempo, quando applica forze alte e/o massime.

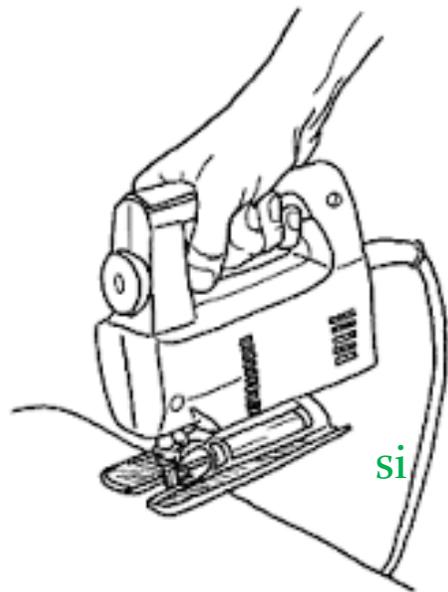
Ricordiamo che la presenza di un picco di forza nel ciclo aumenta notevolmente il rischio

La Forza

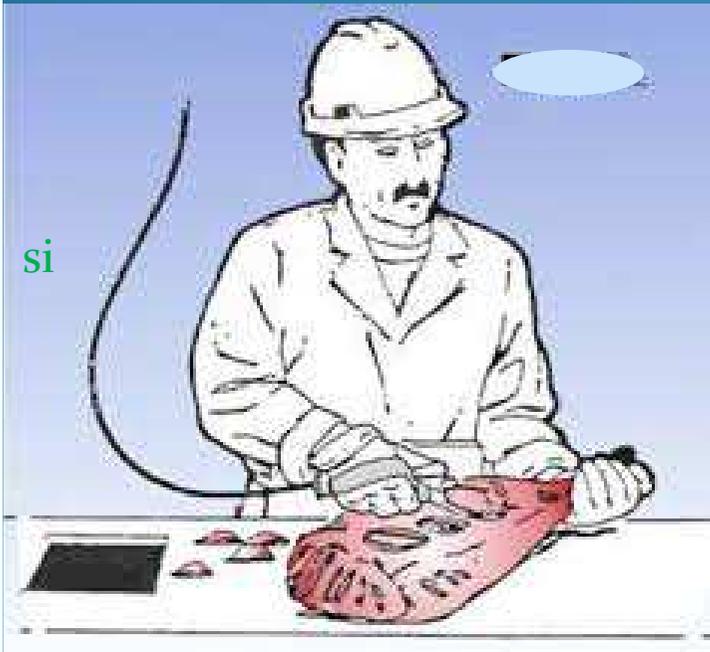
Come si elimina la forza in un compito lavorativo?

Essenzialmente riprogettando il compito introducendo uno strumento ausiliante (avvitatore, coltello elettrico, trapano, ecc.) che introduca energia esterna (elettrica, pneumatica, ecc.) e la eserciti al posto del lavoratore .

Ovviamente tale misura di tutela deve essere progettata in modo tale che nell'esercitare il compito lavorativo l'impugnatura e l'altezza del piano di lavoro deve far mantenere le posture dell'arto superiore e del rachide congrue. Inoltre il peso dell'attrezzo quando possibile deve essere sostenuto da un azzeratore di peso che lo mantiene sospeso agevolando le operazioni del lavoratore addetto.



Eliminare picchi di forza



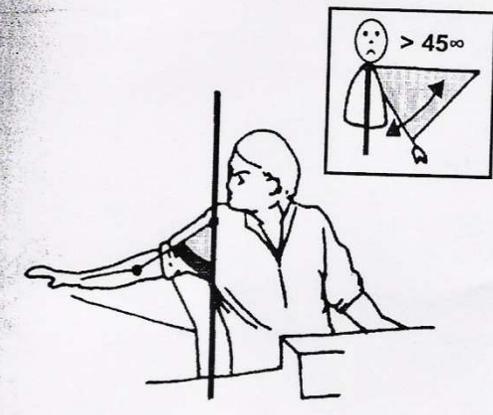
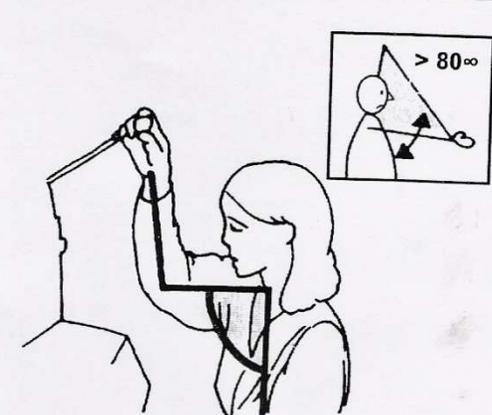
Posture incongrue della spalla

abduzione



no Ufficiale della Regione Lombardia 111 1° Suppl. Straordinario al n. 12 - 16 marzo 2004

Tabella 5 - Principali raccomandazioni per la (ri)progettazione di posti di lavoro: come evitare posture e movimenti incongrui per l'articolazione scapolo-omerale (spalla) (Eastman Kodak C., 1983; Putz Anderson, 1988).

 <p>PER PRELEVARE IL PEZZO, IL BRACCIO ESEGUE UNA ABDUZIONE DI 60-70°: QUINDI SUPERA IL 50% DEL RANGE DI ESCURSIONE MASSIMO CONSIGLIATO (45°). I PUNTI DI PRESA VANNO AVVICINATI.</p>	 <p>PER AZIONARE LA LEVA, IL BRACCIO ESEGUE UNA FLESSIONE SUPERIORE A 80°. LA LEVA VA ABBASSATA O MEGLIO VA SOSTITUITA CON PULSANTI.</p>
--	--

Flessione
> 80°



norma ISO 11228-3



Posture incongrue del polso

Tabella 7 - Principali raccomandazioni per la (ri)progettazione di posti di lavoro: come evitare posture e movimenti incongrui per l'articolazione del polso (Eastman Kodak C., 1983; Putz Anderson, 1988).

FLESSIONE ESTENSIONE

+45° +45°

ESTENSIONE FLESSIONE

NELL'AZIONARE LA LEVA, IL POLSO COMPIE AMPIE ESCURSIONI IN FLESSO-ESTENSIONE CHE SUPERANO I 45°.
E' CONSIGLIABILE SOSTITUIRE LA LEVA CON PULSANTE.

+15° +25°

DEVIAZIONE RADIALE DEVIAZIONE ULNARE

DURANTE L'USO DI ATTREZZI, IL POLSO E' MANTENUTO IN DEVIAZIONE RADIALE SUPERIORE AI 15°.

IN GENERALE:

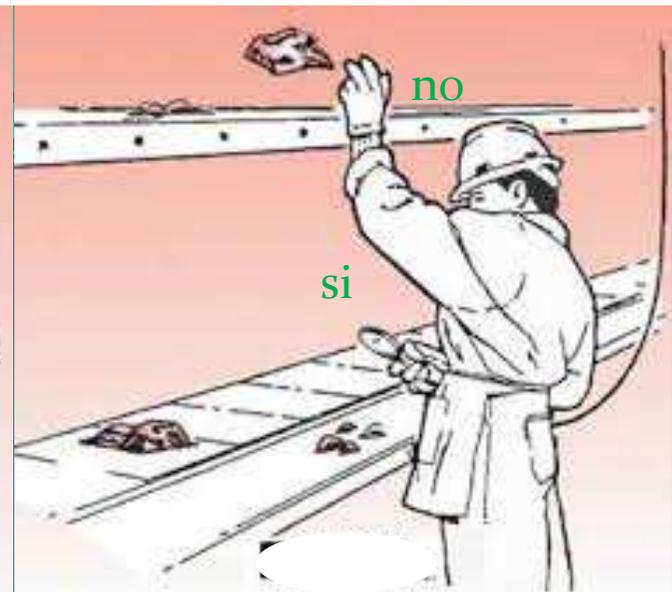
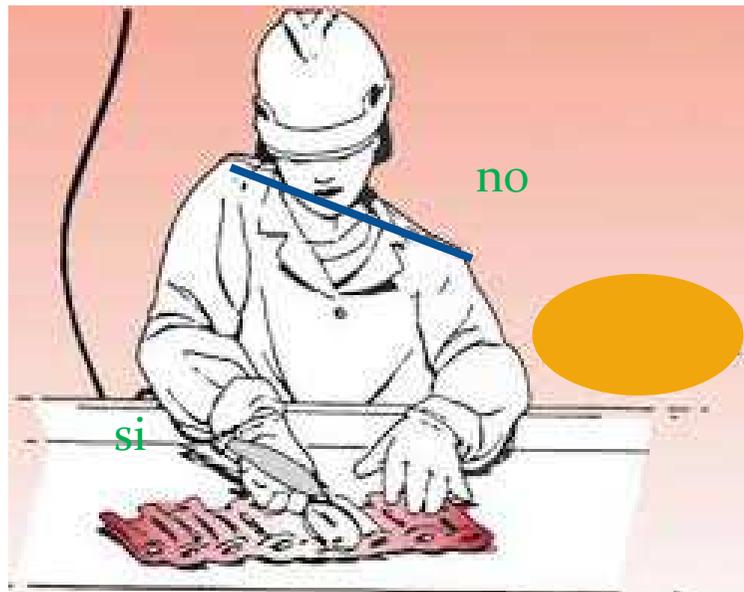
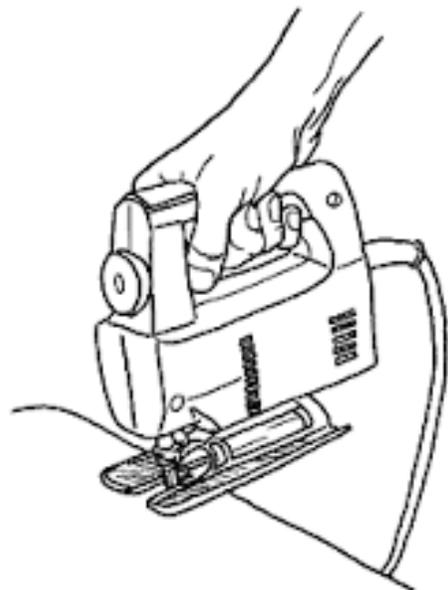
- ⇒ NON SUPERARE IL 50% DEL RANGE DI MOVIMENTO ARTICOLARE PER TEMPI SIGNIFICATIVI (1/3 DEL CICLO)
- ⇒ NON RIPETERE LO STESSO IDENTICO GESTO LAVORATIVO PER TEMPI PROLUNGATI.

+45° +45°

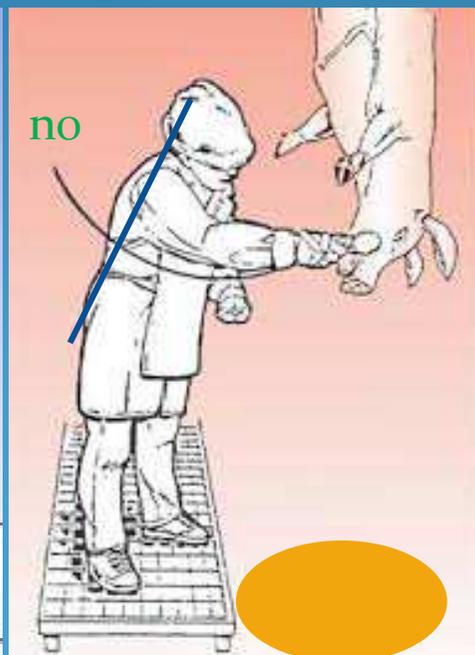
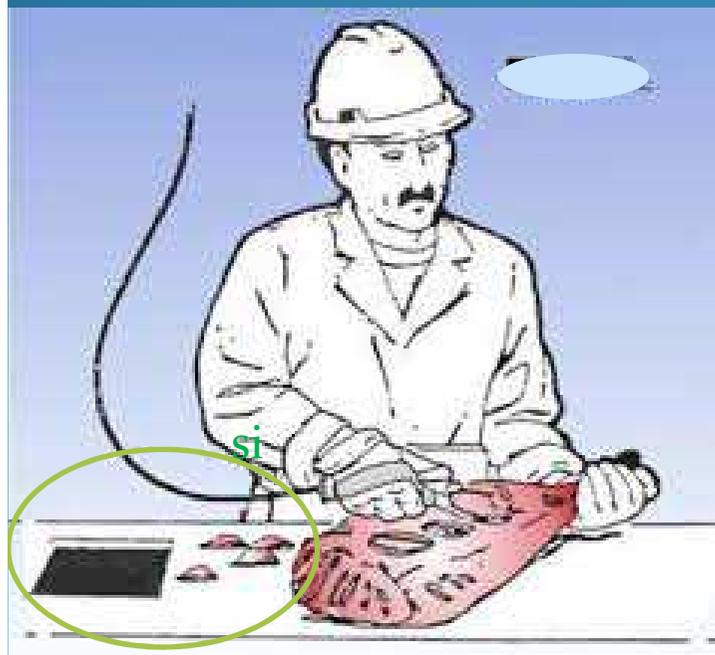
ESTENSIONI FLESSIONI

DURANTE L'USO DELL'ATTREZZO, IL POLSO E' MANTENUTO IN FLESSIONE SUPERIORE A 45°.

IN QUESTO CASO VANNO SOSTITUITI GLI ATTREZZI CON ALTRI CHE CONSENTANO AL POLSO DI MANTENERE UNA POSIZIONE PRESSOCHE' DIRITTA (POSIZIONE ANATOMICA).



Posture arti superiori e rachide sono scorrette o corrette ?



norma ISO 11228-3

Mancati Recuperi CTD

t. Recupero = distribuite in rapporto 5:1

fra tempo lavorato e tempo recupero

con un periodo massimo di un'ora

(es. 50 min. lavorati 10 min. lav. visivo)

ad un periodo minimo di un minuto

(es. 50 sec lavorati 10 sec lav. visivo)

Tab. 11.1 - Durate massime e minime all'interno del rapporto 5:1 fra tempo di lavoro ripetitivo e tempo di recupero

Periodo massimo (periodo di un ora) per un rapporto 5:1

50 min. LAVORO	10 min. rec.	50 min. LAVORO	10 min. rec.	50 min. LAVORO	10 min. rec.	ecc.
-------------------	--------------	-------------------	--------------	-------------------	--------------	------

Periodo minimo (periodo di un minuto) per un rapporto 5:1

50 sec. LAVORO	10 sec. rec.	50 sec. LAVORO	10 sec. rec.	50 sec. LAVORO	10 sec. rec.	ecc.
-------------------	--------------	-------------------	--------------	-------------------	--------------	------

CTD Frequenza = az./min.

- **Azioni dinamiche** = di regola si conta 1 az. ogni cambio di direzione attiva dell'arto sono esclusi i rilasci
- **Azioni statiche** = di regola si contano 0,75 azioni ogni secondo di mantenimento

Si possono considerare quando nella lavorazione esiste ad ogni ciclo il mantenimento consecutivo di un utensile per un periodo minimo di 5 secondi

(es. : mantenimento statico per 60 secondi di un coltello equivale a 45 azioni statiche)

Frequenza CTD

- Quale valore prendere fra il n. di azioni dinamiche o statiche?
- Naturalmente il più alto, che spesso nella realtà lavorativa è quello dinamico.

Frequenza CTD

Limite massimo

Un lavoratore sano ha un rischio basso di esposizione quando il suo compito lavorativo non supera le 30 az./minuto in assenza di altri fattori di rischio.

Criticità

In azienda spesso si effettuano lavorazioni che

- comportano molto più di 60 az./minuto in presenza di altri fattori di rischio in quanto non esiste la progettazione sia dei posti di lavoro che della organizzazione del lavoro

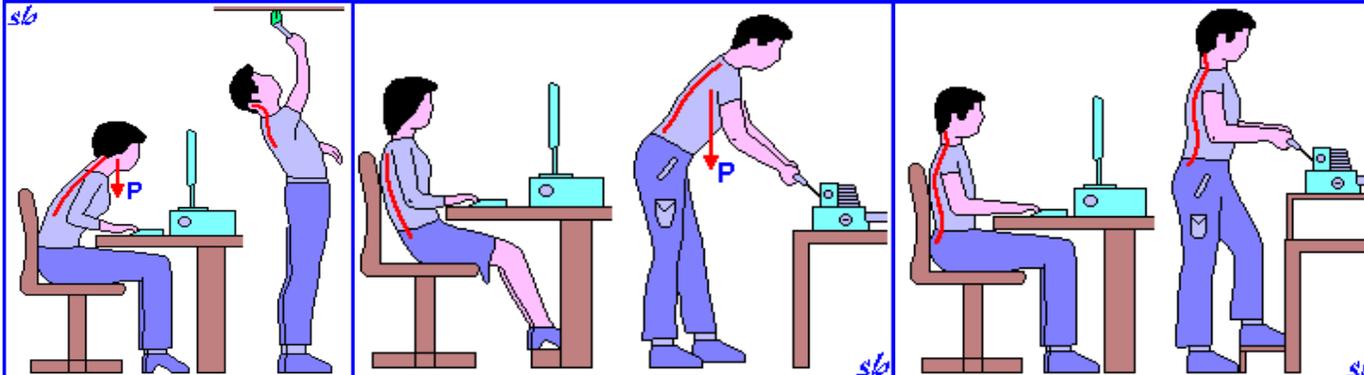
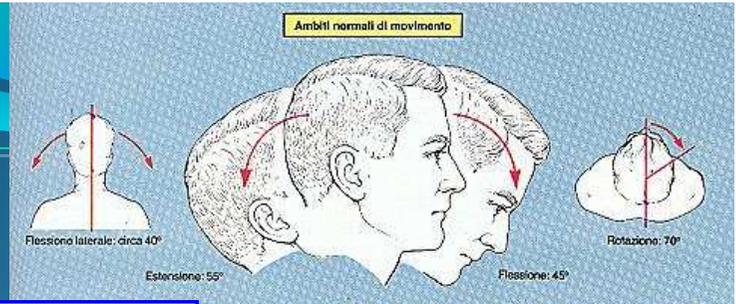
Le specifiche Misure di Tutela per ridurre il fattore di Rischio

Distretti interessati: Rachide - Arti

Mansioni con Fatt. di Rischio	Soll. / Trasp. Traino/Spinta	Movim. Ripetuti	Posture Statiche
Forza	 		<p>Altezz. piano di lavoro in piedi e in postazione seduta </p> <p>Regolazione della sedia </p> <p>Aree di lavoro art. Superiori </p>
Posture	 		
Mancanza di recupero			
Ritmo Frequenza			
			

posture > 4 sec nel ciclo

Testa



Tronco

Arti Superiori

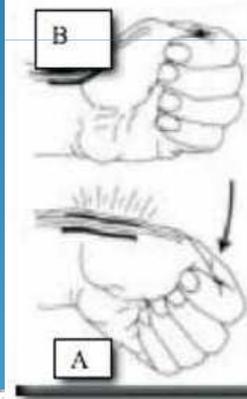
Tabella 9 - Principali raccomandazioni per la (ri)progettazione di posti di lavoro: come evitare posture incongrue per la mano e le dita (Eastman Kodak C., 1983; Putz Anderson, 1988).

PRESA PALMARE

PINCH PALMARE

PRESA A L'UNCIHO (MINIMO A DIAMETRO SOTTILE)

IN GENERALE E' BENE EVITARE DI UTILIZZARE I TIPI DI PRESA ILLUSTRATI PERCHE' RISULTANO ESTREMAMENTE SFAVOREVOLI ALLO SVILUPPO DI FORZA CON LA MANO.



PER DEPOSITARE IL PEZZO LAVORATO, IL BRACCIO VIENE ESTESO DI PIU' DI 20°. IL PUNTO DI DEPOSITO DEGLI OGGETTI VA SPOSTATO AL FIANCO DELL'OPERATORE.

LE BRACCIA SONO MANTENUTE SOLLEVATE A PIU' DI 45° PER ALMENO 2/3 DEL CICLO. E' NECESSARIO CREARE DEGLI APPOGGI PER GLI AVAMBRACCI.

IN GENERALE:

- ⇒ NON SUPERARE IL 50% DEL RANGE DI MOVIMENTO ARTICOLARE PER TEMPI SIGNIFICATIVI (1/3 DEL CICLO).
- ⇒ NON MANTENERE GLI ARTI SOLLEVATI (NON APPOGGIATI A 45° E OLTRE PER TEMPI PROLUNGATI) (2/3 DEL CICLO).
- ⇒ NON RIPETERE LO STESSO IDENTICO GESTO LAVORATIVO PER TEMPI PROLUNGATI (2/3 DEL CICLO).

Arti inferiori



Misure per la progettazione del piano di lavoro (UNI EN ISO 14738)

Piano Fisso
Piano Regolabile

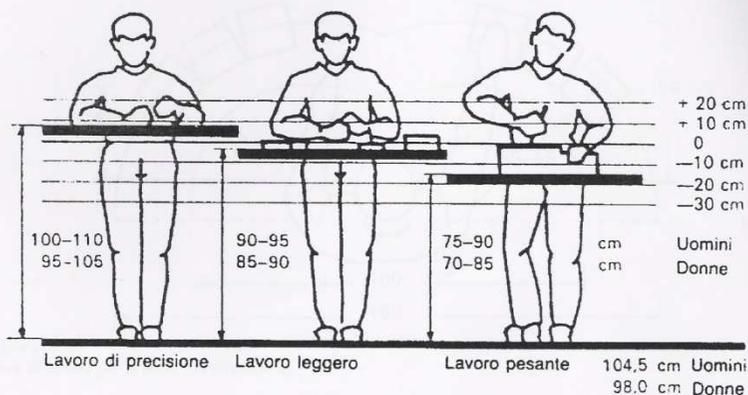


Figura 3
L'altezza migliore per lavorare è a livello del gomito (da Grandjean)

Tabella 4 - Altezza del piano di lavoro per posizioni di lavoro in piedi e spazio per i piedi

POSTURA	MISURA	VALORE (mm)
ALTA PRECISIONE O ALTA RICHIESTA VISIVA 	ALTEZZA PIANO A regolabile	da 1584 a 1053
	non regolabile	compreso tra 1315 e 1554
MEDIA PRECISIONE E MEDIA RICHIESTA VISIVA 	ALTEZZA PIANO B regolabile	da 1225 a 960
	non regolabile	1195
MOVIMENTAZIONE OGGETTI PESANTI E BASSA RICHIESTA VISIVA 	ALTEZZA PIANO C regolabile	da 1105 a 867
	non regolabile	1075
	ALTEZZA SPAZIO PIEDI D	226+ F
	PROFONDITA' SPAZIO PIEDI E	210
	PIATTAFORMA REGOLABILE IN ALTEZZA QUANDO IL PIANO OPERATIVO NON SIA REGOLABILE F	265 0

Area operativa arti superiori (UNI EN ISO 14738)

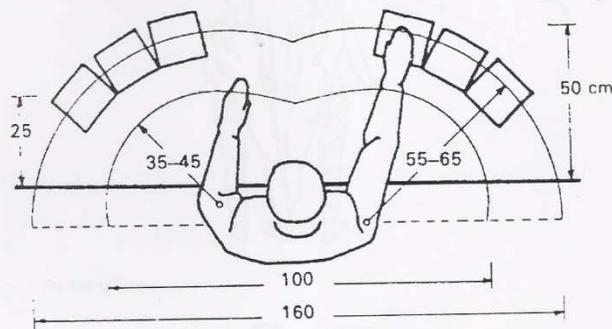


Figura 5
Aree di lavoro per le mani (da Grandjean)

Tabella 1- Aree operative limite per gli arti superiori

POSTURA	MISURA	VALORE (MM)	
	A1	505	AREA DI LAVORO NORMALE: ALTEZZA
	A2	730	AREA DI LAVORO MASSIMA: ALTEZZA
	B1	480	AREA DI LAVORO NORMALE: LARGHEZZA
	B2	1300	AREA DI LAVORO MASSIMA: LARGHEZZA
	C1	170 290	AREA DI LAVORO NORMALE: PROFONDITA'
	C2	425	AREA DI LAVORO MASSIMA: PROFONDITA'

AUSL Modena – Bologna nord - Seminario ERGONIP

Costruzione di una griglia operativa per la promozione ed il rispetto di principi di ergon
parte redatta da Rinaldo Ghersi - 2003

Le specifiche Misure di Tutela per ridurre il fattore di Rischio

Distretti interessati: Rachide - Arti
Riepilogo

Mansioni con Fatt. di Rischio	Soll. / Trasp. Traino/Spinta	Movim. Ripetuti	Posture Statiche
Forza	Valori max di peso e Massa Cumulativa Condizioni Ideali (def.)	Introdurre attrezzi idonei	Mantenere posture neutre del rachide arti superiori Arti inferiori
Posture			
Mancanza di recupero	Un ora mov ed un ora rec.	Recupero di 1/5 max un ora min un min	
Ritmo Frequenza	Inferiore a una movimentaz. ogni 5 min	Max 30 az. Min In assenza di altri fatt.	



Banca

Fine





1° Esempio
Posa in cantiere di elementi
pesanti

1. PRESENZA DI RISCHI DI SOVRACCARICO BIOMECCANICO DA:

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

A.1 - CONDIZIONI CRITICHE

POSIZIONE VERTICALE	La posizione delle mani all'inizio o alla fine del sollevamento è più in alto di o inferiore a .	SI	NO
POSIZIONE VERTICALE	La posizione delle mani all'inizio e alla fine del sollevamento è più in alto delle spalle (140-) o a 0 cm. *	SI	NO
DISTANZA ORIZZONTALE	La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore del braccio esteso	SI	NO

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 checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Bassa	<input type="checkbox"/> Scivolosi <input checked="" type="checkbox"/> Irregolari <input type="checkbox"/> Dislivelli	<input type="checkbox"/> Instabili <input type="checkbox"/> Scale	<input type="checkbox"/> Insufficiente per assumere una postura adeguata

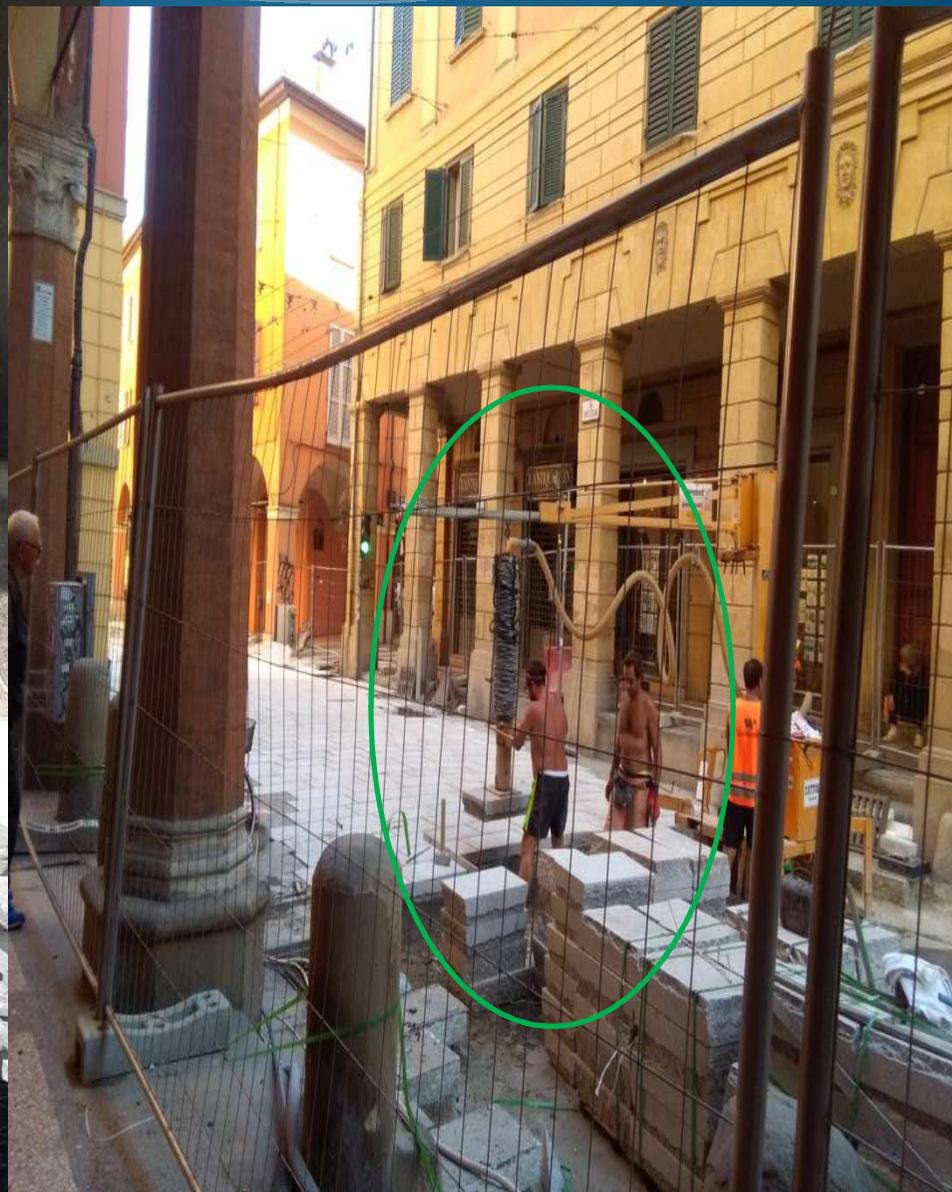
CARATTERISTICA OGGETTO MOVIMENTATO

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

- Allegato 1 – Organizzazione della prevenzione
- Allegato 2 – Osservazioni del lavoratore
- Allegato 3 – Rilevazione di soluzioni
- Allegato 4 – Elenco di mansioni già studiate

Allegato 3 – Rilevazione di soluzioni



2. Esempio

Traino e spinta di cemento su superfici irregolari



1. PRESENZA DI RISCHI DI SOVRACCARICO BIOMECCANICO DA:

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

B.1 - CONDIZIONI CRITICHE

ALTEZZA DELLA PRESA	Le mani vengono tenute più in alto di 150 cm o più in basso di 60 cm?	SI	NO
POSTURA	Il tronco è ruotato o mani non davanti al corpo	SI	NO
DURATA	Il compito con traino spinta dura oltre 8 ore al giorno	SI	NO
FORZA	Forza iniziale > 360 N (maschi) o 240 N (femmine)	SI	NO
	Forza continua > 250 N (maschi) o 150 N (femmine)	SI	NO
	Sforzo percepito > 8 nella scala di Borg CR-10	SI	NO
			
<input type="checkbox"/> Carrello a due ruote: > 100 kg*	<input type="checkbox"/> Carrello 3 o 4 ruote: > 250 kg*	<input checked="" type="checkbox"/> Carriola con carico > 75 kg*	

B.2 - FATTORI AGGIUNTIVI

AMBIENTE

Temperatura estrema	Superfici Pavimento		Spazio
<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Scivolosi <input checked="" type="checkbox"/> Irregolari <input type="checkbox"/> Dislivelli	<input type="checkbox"/> Instabili <input checked="" type="checkbox"/> Pendenze <input type="checkbox"/> Scale	<input type="checkbox"/> Percorsi ristretti che limitano i movimenti
CARATTERISTICA OGGETTO spinto o trainato			
<input type="checkbox"/> Troppo grande (visuale, movimento)	<input type="checkbox"/> Instabile	<input type="checkbox"/> Spigoli taglienti	
<input type="checkbox"/> Le ruote/rotelle sono usurate, rotte o senza manutenzione?		<input type="checkbox"/> Le ruote/rotelle non sono adatte alle condizioni di lavoro?	

- Allegato 1 – Organizzazione della prevenzione
- Allegato 2 – Osservazioni del lavoratore
- Allegato 3 – Rilevazione di soluzioni
- Allegato 4 – Elenco di mansioni già studiate

3 Esempio

Stuccatura Porfido



1. PRESENZA DI RISCHI DI SOVRACCARICO BIOMECCANICO DA:

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

D.1 - CONDIZIONI CRITICHE

<p>Collo - La postura del collo non è simmetrica in quanto è presente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) inclinazione indietro del collo non supportato * b) inclinazione del capo in avanti >25° non supportato * c) rotazione o inclinazione laterale non supportata del collo * 	SI	NO
<p>Tronco - La postura del tronco non è simmetrica in quanto è presente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) tronco flesso in avanti fra 20° e 60° non supportato o oltre 60° * b) tronco inclinato all'indietro non supportato * c) da seduto tronco convesso * 	SI	NO
<p>Braccia - La postura non è congrua o è estrema in quanto è presente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) elevazione del braccio fra 20° e 60° non supportata o oltre 60°? * b) flessione o estensione estrema del gomito e/o rotazione (pronazione o supinazione) estrema dell'avambraccio * c) spalle alzate * d) deviazioni estreme del polso 	SI	NO
<p>Arti inferiori - La postura non è congrua o è estrema in quanto è presente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) flessione estrema del ginocchio (inginocchiato o in piedi) * b) angolo del ginocchio da seduto è maggiore di 135° o minore di 90° * c) posizione non neutra della caviglia * d) presenza di accovacciamento o inginocchiamento * 	SI	NO

Allegato 1 - Organizzazione della prevenzione

- Allegato 2 Osservazioni del lavoratore
- Allegato 3 - Rilevazione di soluzioni
- Allegato 4 - Elenco di mansioni già studiate

Ricerca di soluzioni al problema



4 Esempio rimozione dei rottami



1. PRESENZA DI RISCHI DI SOVRACCARICO BIOMECCANICO DA:

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

A.1 - CONDIZIONI CRITICHE

POSIZIONE VERTICALE	La posizione delle mani all'inizio o alla fine del sollevamento è più in alto di o inferiore a .	SI	NO
POSIZIONE VERTICALE	La posizione delle mani all'inizio e alla fine del sollevamento è più in alto delle spalle (140-) o a 0 cm. *	SI	NO
DISTANZA ORIZZONTALE	La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore del braccio esteso	SI	NO

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 checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Bassa	<input type="checkbox"/> Scivolosi <input checked="" type="checkbox"/> Irregolari <input type="checkbox"/> Dislivelli	<input type="checkbox"/> Instabili <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

- Allegato 1 – Organizzazione della prevenzione
- Allegato 2 Osservazioni del lavoratore
- Allegato 3 – Rilevazione di soluzioni
- Allegato 4 – Elenco di mansioni già studiate

Movimentazione Manuale di lastre in cemento amianto



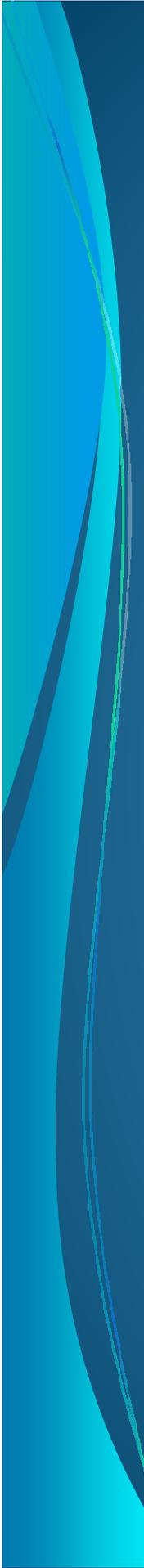
Movimentazione Manuale di lastre in cemento amianto

- E' possibile rimuovere le lastre non manualmente?
Generalmente no.

Peso della lastra?

Percorso è in salita o in discesa ?

Microclima ?



1. PRESENZA DI RISCHI DI SOVRACCARICO BIOMECCANICO DA:

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

A.1 - CONDIZIONI CRITICHE

POSIZIONE VERTICALE	La posizione delle mani all'inizio o alla fine del sollevamento è più in alto di o inferiore a .	SI	NO
POSIZIONE VERTICALE	La posizione delle mani all'inizio e alla fine del sollevamento è più in alto delle spalle (140-) o a 0 cm. *	SI	NO
DISTANZA ORIZZONTALE	La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore del braccio esteso	SI	NO

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 checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Bassa	<input type="checkbox"/> Scivolosi <input checked="" type="checkbox"/> Irregolari <input type="checkbox"/> Dislivelli	<input checked="" type="checkbox"/> Instabili <input checked="" type="checkbox"/> Scale	<input checked="" type="checkbox"/> Insufficiente per assumere una postura adeguata

CARATTERISTICA OGGETTO MOVIMENTATO

Dimensione	Centro di gravità	Forma	Temperatura
<input checked="" type="checkbox"/> Troppo grande (visuale, movimento)	<input checked="" 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

- Allegato 1 – Organizzazione della prevenzione
- Allegato 2 Osservazioni del lavoratore
- Allegato 3 – Rilevazione di soluzioni
- Allegato 4 – Elenco di mansioni già studiate

Questa attività è molto sovraccaricante, pertanto è necessario prevedere misure tecniche/organizzative quali :

- movimentare sempre la lastra in due;
- muovere manualmente una sola volta la lastra rimossa;
- effettuare meno sforzo studiando percorsi in discesa evitando di spostare le lastre in sommità del tetto ;
- consentire al corpo di recuperare (recupero funzionale);
- utilizzare le ore fresche della giornata (microclima);
-

<http://www.regione.emilia-romagna.it/sicurezza-nei-luoghi-di-lavoro/coordinamento/altre-strutture-e-documenti-di-riferimento/piani-nazionali-e-regionali/altri-documenti-di-interesse-per-gli-operatori/banca-delle-soluzioni-1>

Oppure www.banca.delle.soluzioni.it

Contribuiamo a far crescere insieme la banca delle
soluzioni ergonomiche

Grazie per
l'attenzione.

