

Seminario di aggiornamento
per RSPP e ASPP

ERGONOMIA parte II

Modena, 23 marzo 2012

a cura di Rinaldo Gherzi - medico del lavoro, ergonomo



Un po' di esempi dal campo...

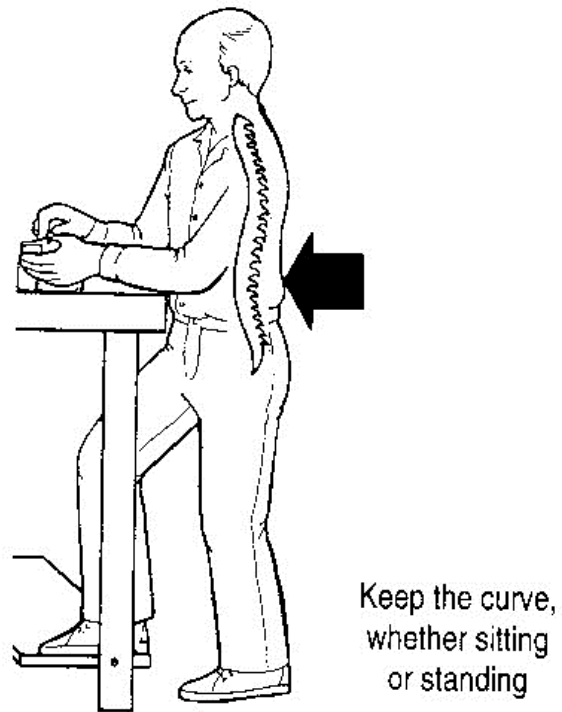
Ergonomia di posti di lavoro ed attrezzature
il Dodecalogo di Dan MacLeod

Da “The Ergonomics Kit for General Industry”
(with training disk)
Dan MacLeod

Lewis Publisher, 1999
Reperibile sui cataloghi: ACGIH, OSHA...

1.Lavora in posture neutre

Maintain the "S-curve" of the spine



Keep the curve,
whether sitting
or standing

Da "The Ergonomics Kit for General Industry" Dan MacLeod 1999

Lavora in posture neutre

Ciò significa in pratica evitare posture non confortevoli, ossia frequenti o prolungate posture che deviano significativamente dalla posizione “neutra”

rg 2012 uso interno

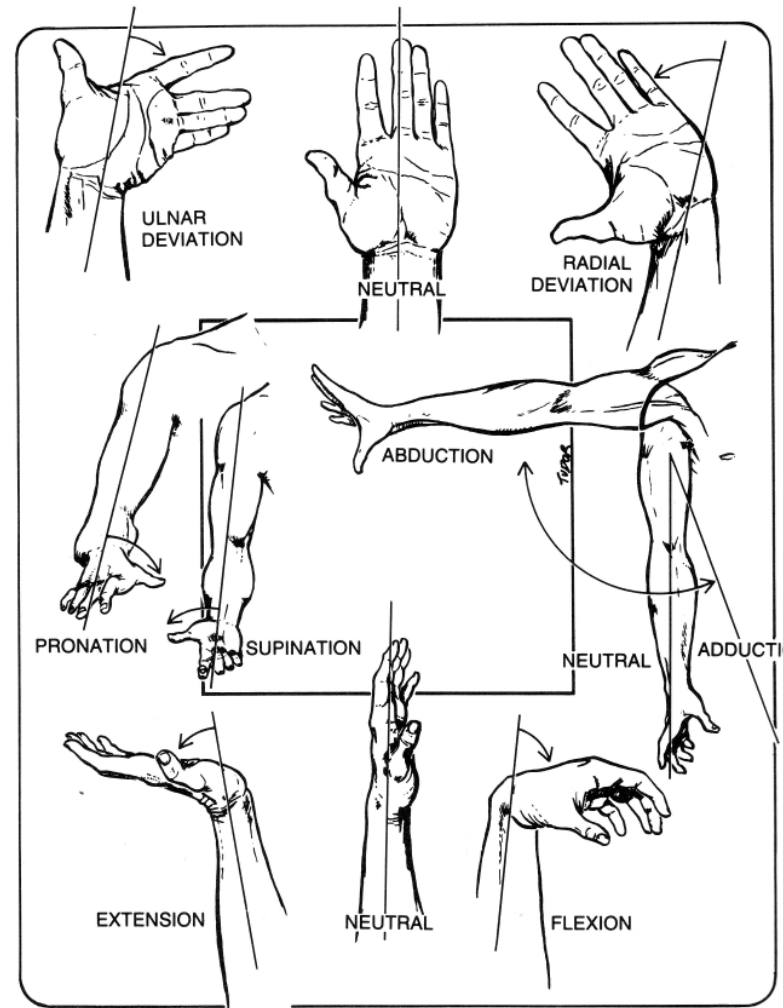


Figure A1. Positions of the hand and arm.

Da V. Putz Anderson “Cumulative trauma disorders”
Taylor Francis 1992

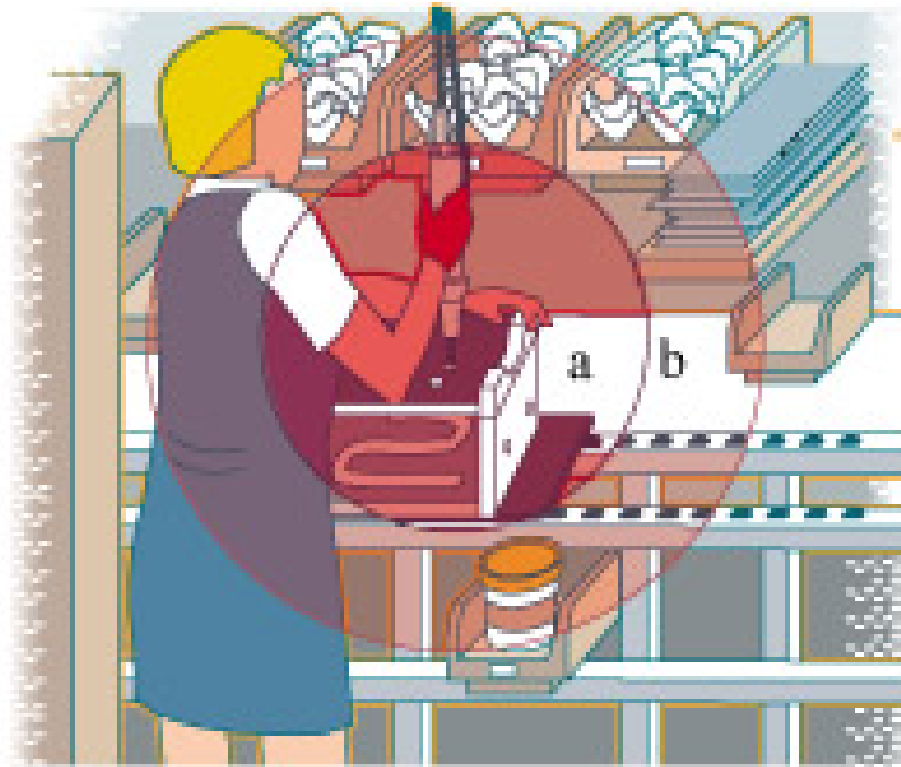
Postura disagiata

Comporta un maggior sforzo : lo stesso risultato si ha impegnando una % della forza massimale maggiore rispetto alla postura neutra

Una postura statica porta rapidamente all'anaerobiosi e ad una maggiore faticabilità

(es. : imbiancare un soffitto con un pennello)

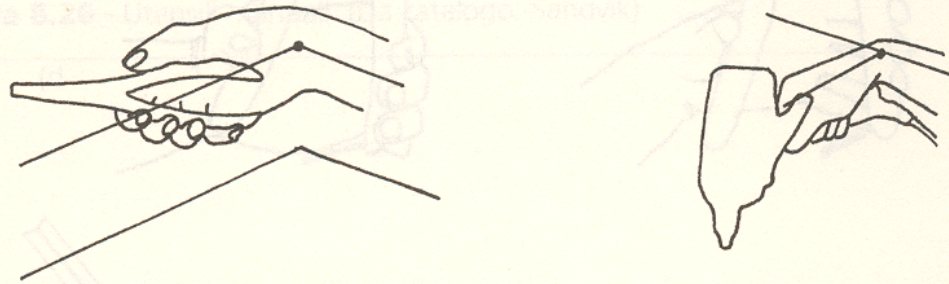
Postura disagiata



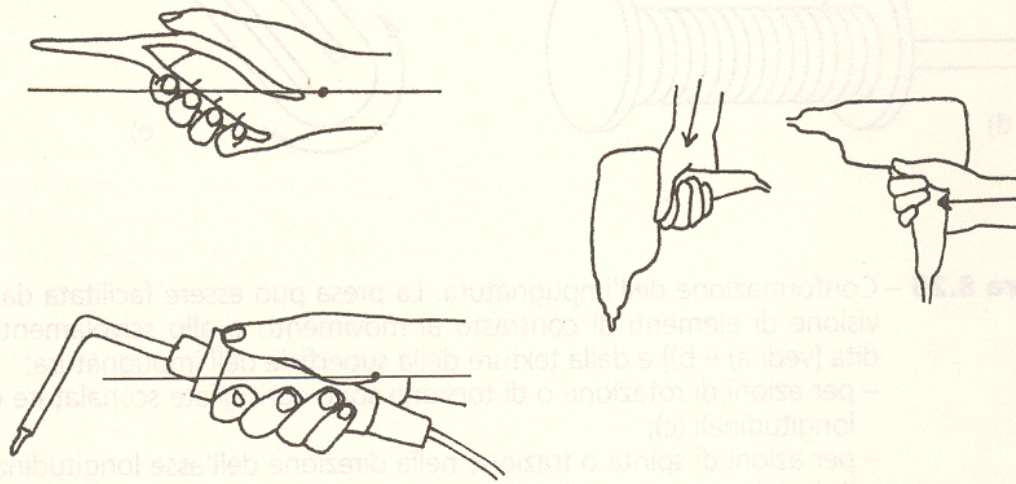
zone di comfort (a) e di attenzione (b)

da INRS

INCLINAZIONI ERRATE DEL POLSO



POSIZIONE NEUTRA DEL POLSO



AMBIENTE DI LAVORO

POSTURE

PRINCIPI GENERALI

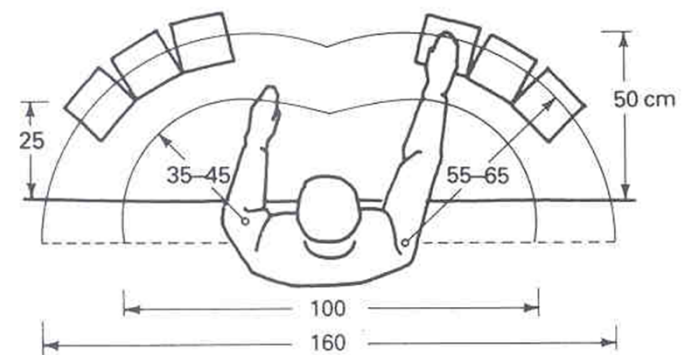
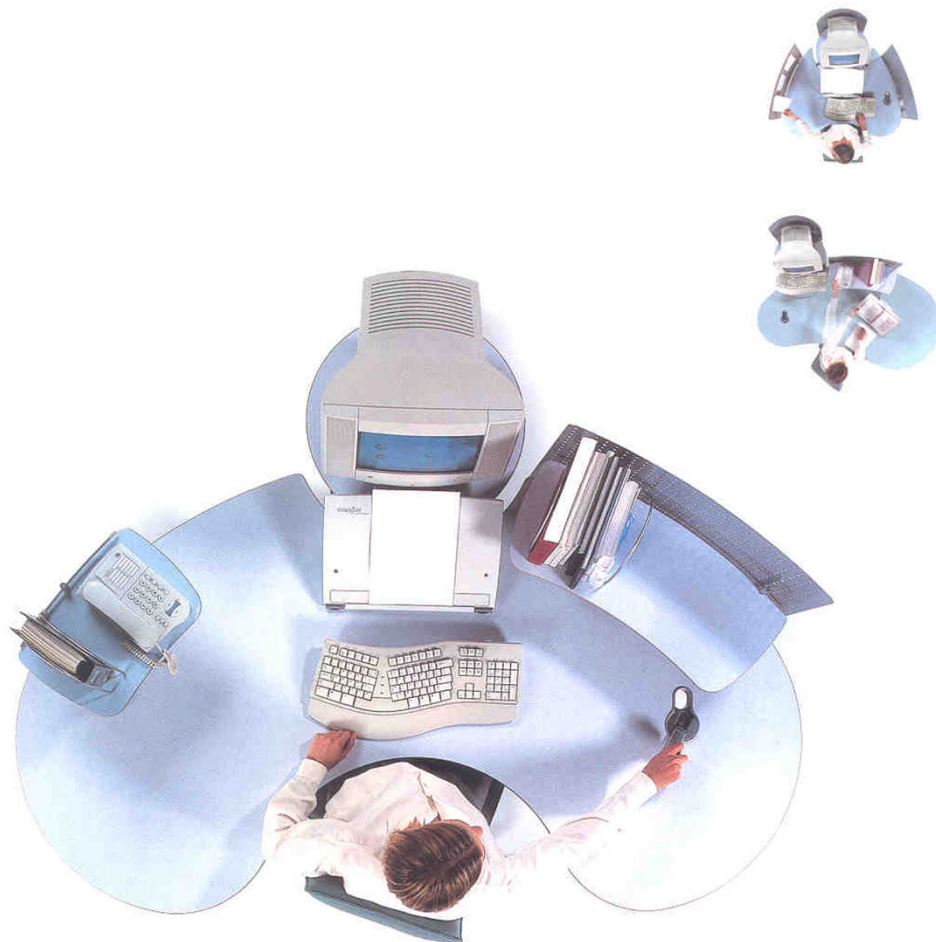
principio 1: cercare di realizzare il massimo numero di posti di lavoro seduti (seduti o semiseduti)

principio 2: consentire il mutamento di assetto (es. possibilità di lavorare seduti, semiseduti o in piedi)

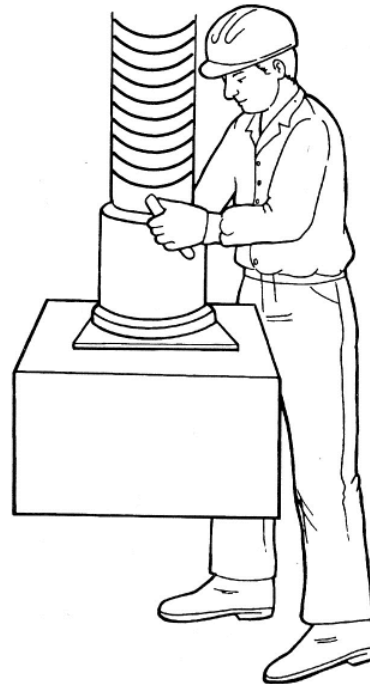
principio 3: evitare attività ad ampio sbraccio

principio 4: non progettare/costruire macchine, ma progettare/costruire posti di lavoro

Da Bandini Buti



2. Riduci lo sforzo eccessivo



Da “The Ergonomics Kit for General Industry”
Dan MacLeod, 1999

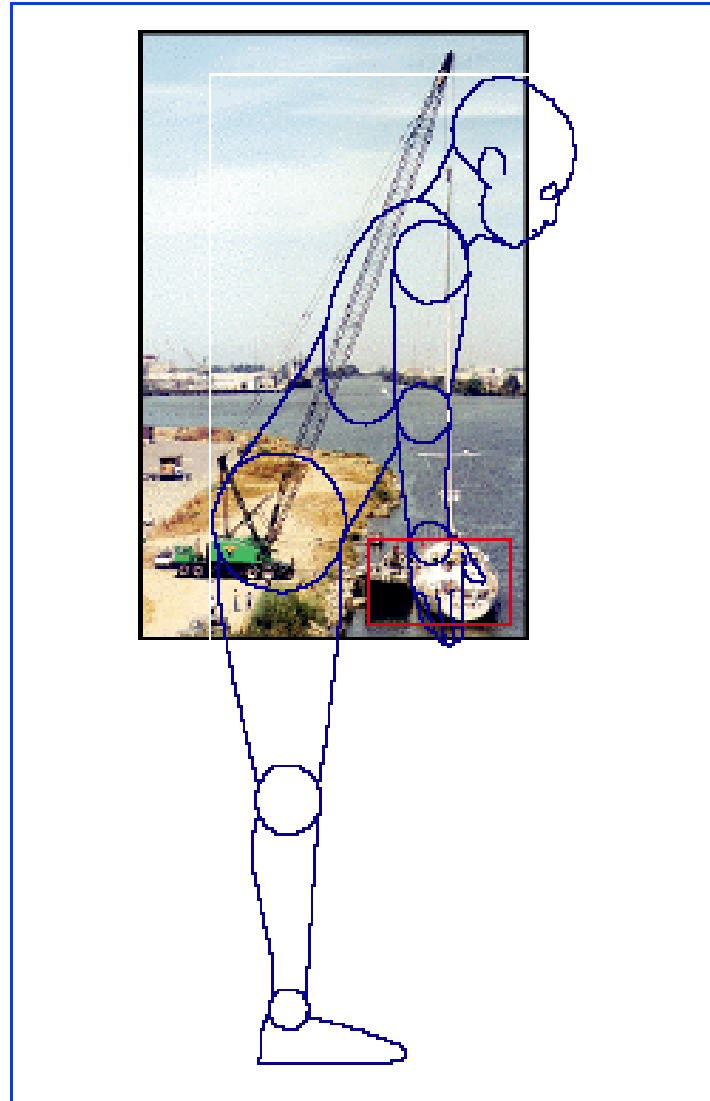
Riduci lo sforzo eccessivo

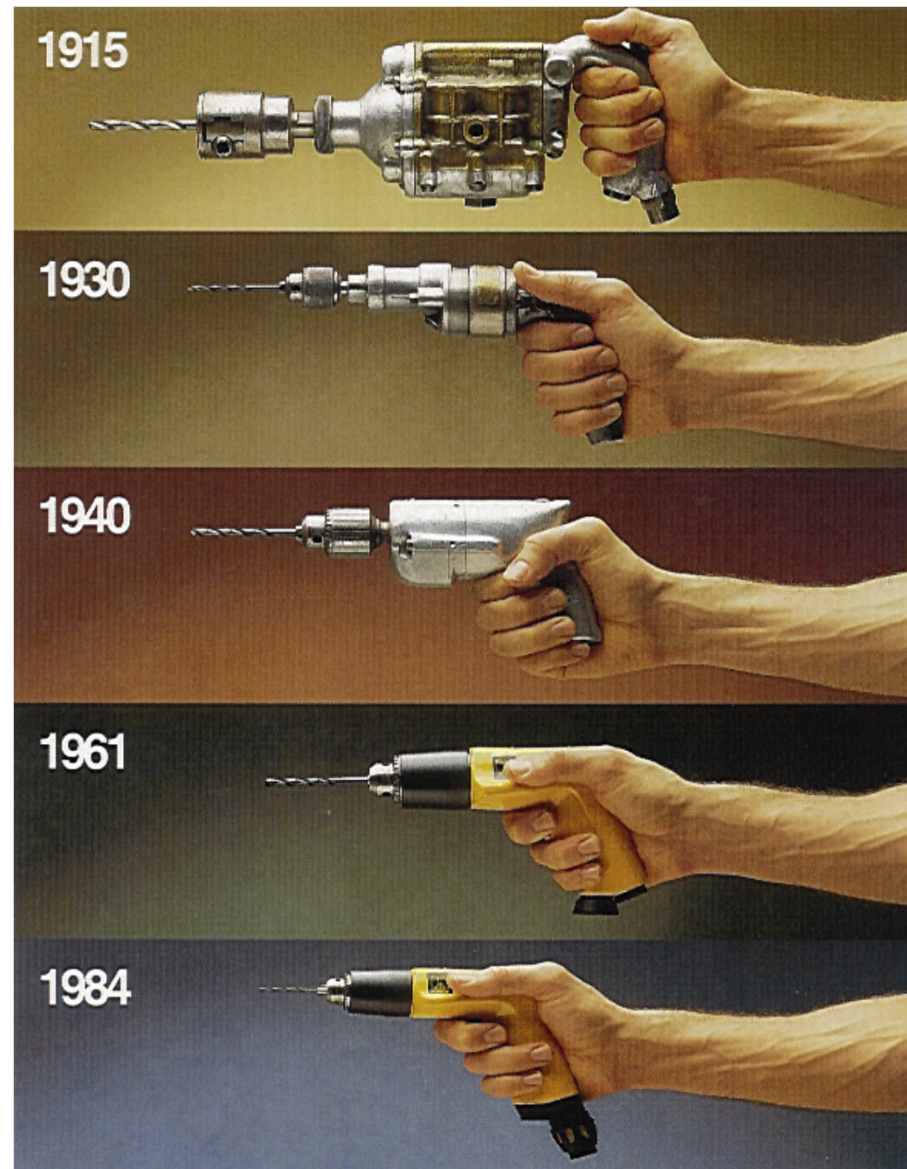
SFORZO FISICO RICHIESTO DAL COMPITO

⇒ CARICO MECCANICO SU **MUSCOLI**,
TENDINI, LEGAMENTI, ARTICOLAZIONI

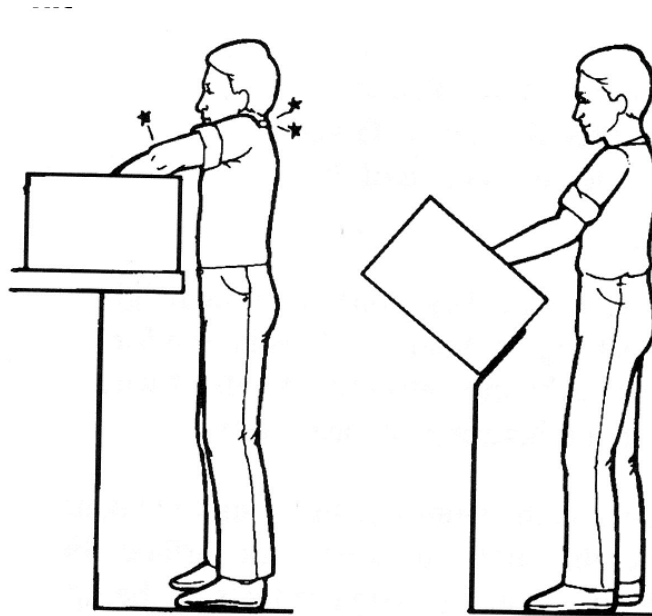
⇒ **SFORZI INTENSI ACUTI ⇒ STRAPPI DI
TENDINI E MUSCOLI**

⇒ **PRECOCE FATICA MUSCOLARE,
CRONICI ⇒ IRRITAZIONE, INFIAMMAZIONE**





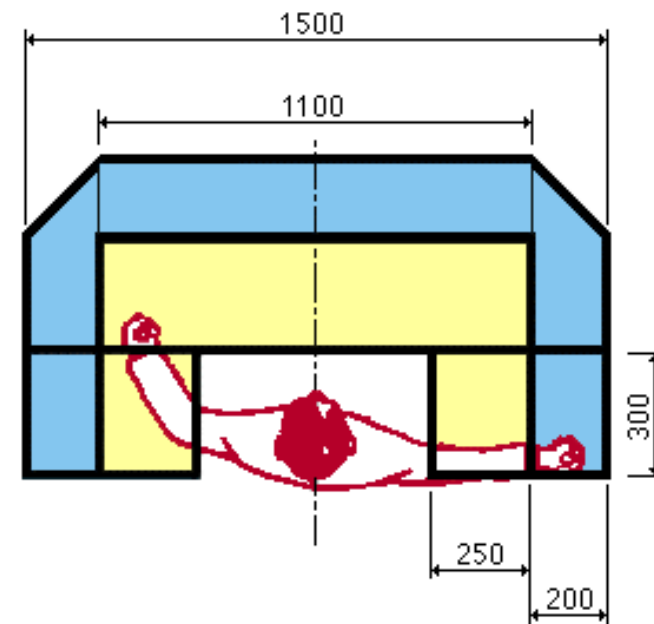
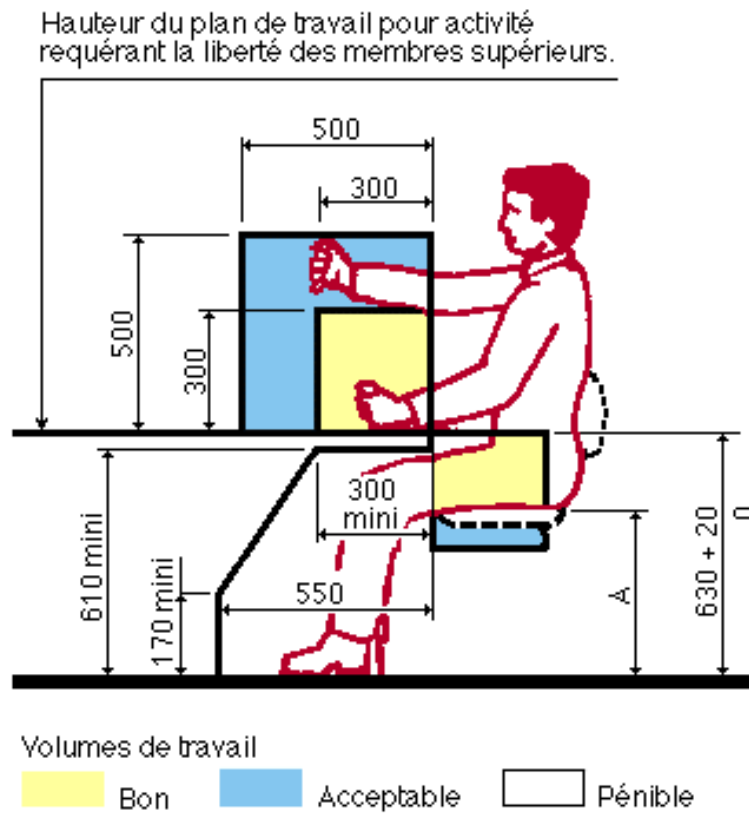
3. Mantieni tutto a portata di mano



Da “The Ergonomics Kit for General Industry”

Dan MacLeod, 1999

Mantieni tutto a portata di mano



Les cotes sont en millimètres

Da INRS

AMBIENTE DI LAVORO POSTURE

Stralci dalle norme:

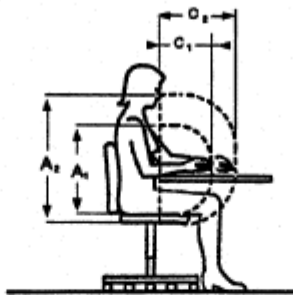
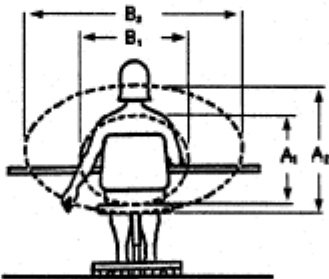
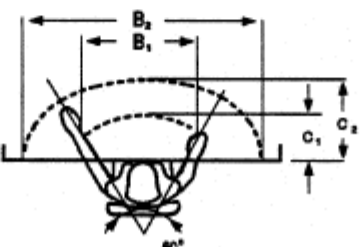
EN 614-2

Principi per il design ergonomico:
interazione fra la progettazione della
macchina e dei relativi compiti
lavorativi

ISO 14738

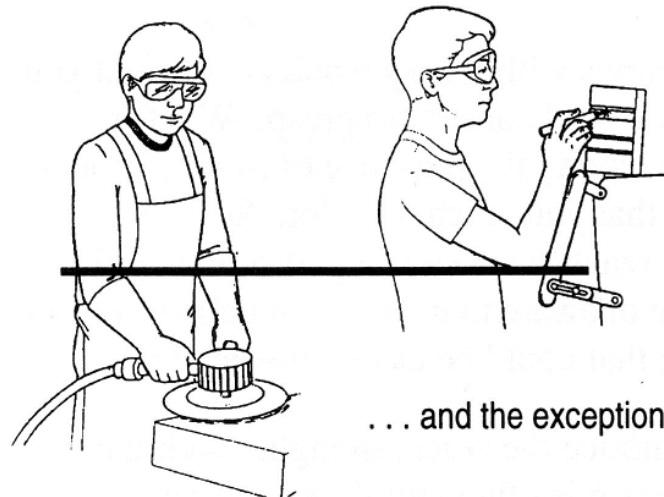
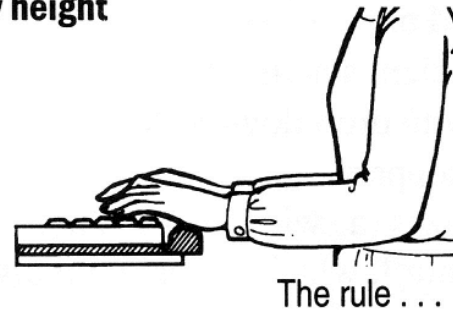
Requisiti antropometrici per la
progettazione dei posti di lavoro
presso macchine

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'

4. Lavora ad altezze appropriate

Elbow height



Da "The Ergonomics
Kit for General
Industry"
Dan MacLeod, 1999

AMBIENTE DI LAVORO POSTURE

Stralci dalle norme:

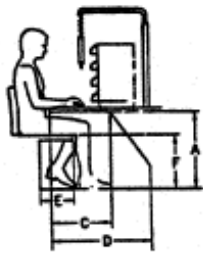

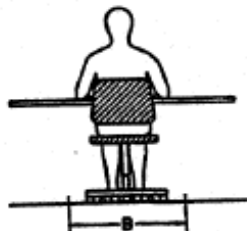
EN 614-2

Principi per il design ergonomico:
interazione fra la progettazione della
macchina e dei relativi compiti
lavorativi

ISO 14738

Requisiti antropometrici per la
progettazione dei posti di lavoro
presso macchine

Tabella 2- Posizione assisa: altezza piano di lavoro e spazio per gli arti inferiori

POSTURA	MISURA	VALORE (MM)	
PIANO DI LAVORO REGOLABILE IN ALTEZZA 	A	820	ALTEZZA PIANO DI LAVORO REGOLABILE
		495	
	B	720	ALTEZZA PIANO DI LAVORO NON REGOLABILE
		790	LARGHEZZA POSTO DI LAVORO
PIANO DI LAVORO NON REGOLABILE IN ALTEZZA 	C	520	PROFONDITA' ALLE GINOCCHIA
	D	855	PROFONDITA' AI PIEDI
	E	285	SPAZIO PER I MOVIMENTI DELLE GAMBE SOTTO IL SEDILO
	F	535	ALTEZZA DEL SEDILO DAL PIANO DI APPOGGIO DEI PIEDI
		370	
	G	0 165	ALTEZZA DI UN POGGIPIEDI REGOLABILE

AMBIENTE DI LAVORO POSTURE

Stralci dalle norme:




EN 614-2

Principi per il design ergonomico:
interazione fra la progettazione della
macchina e dei relativi compiti
lavorativi

ISO 14738

Requisiti antropometrici per la
progettazione dei posti di lavoro
presso macchine

Tabella 3- Criteri per la determinazione dell'altezza del piano di lavoro in posizione assisa

RICHIESTA OPERATIVA	POSTURA	ALTEZZA DEL PUNTO OPERATIVO	ALTEZZA DEL PIANO DI LAVORO
LAVORO DI PRECISIONE (BRACCIA SUPPORTATE)		PIU' ALTO DEL GOMITO	PIANO DI LAVORO ALTO
PRESENZA DI MOVIMENTI ATTIVI DELLE BRACCIA NEL MANEGGIARE PICCOLI OGGETTI		ALTEZZA GOMITO	PIANO AD ALTEZZA GOMITO
IN LAVORAZIONE OGGETTI INGOMBRANTI MA NON ECCESSIVAMENTE GRANDI O PESANTI		VARIABILE IN FUNZIONE DELLA GRANDEZZA DELL'OGGETTO	PIANO AL DI SOTTO DELL'ALTEZZA DEL GOMITO COMPATIBILMENTE CON LO SPAZIO PER GLI ARTI INFERIORI

AMBIENTE DI LAVORO POSTURE

Stralci dalle norme:

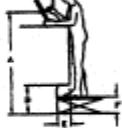

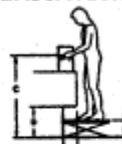
EN 614-2

Principi per il design ergonomico:
interazione fra la progettazione della
macchina e dei relativi compiti
lavorativi

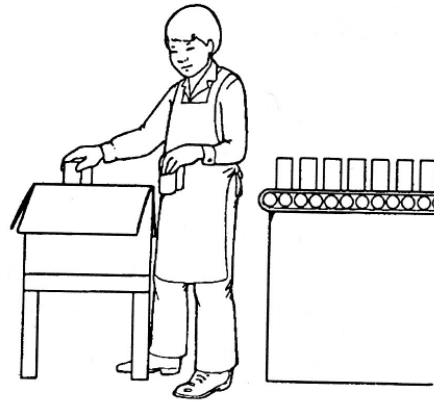
ISO 14738

Requisiti antropometrici per la
progettazione dei posti di lavoro
presso macchine

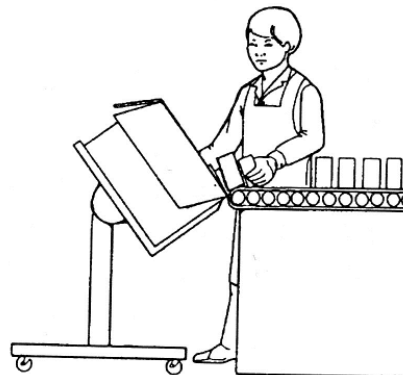
Tabella 4- Altezza del piano di lavoro per posizioni di lavoro in piedi e spazio per i piedi

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
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

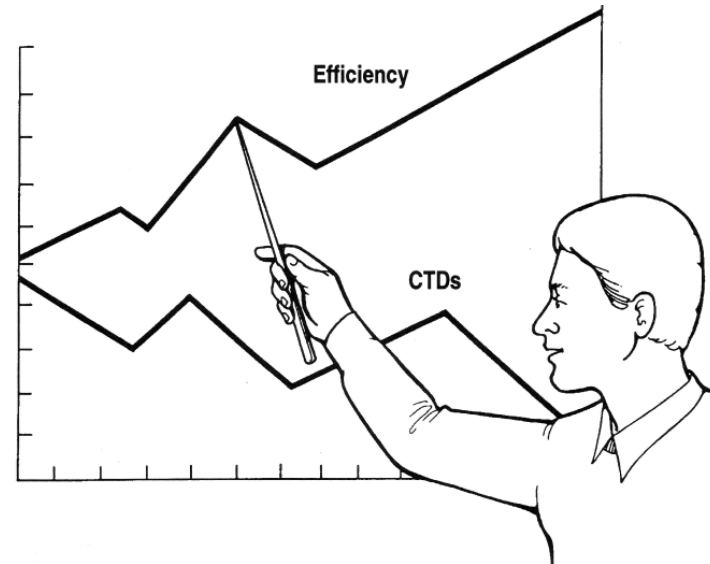
5. Riduci l'eccesso di movimenti



Pick and place — extra motions



Slide — more efficient



Da “The Ergonomics
Kit for General
Industry”
Dan MacLeod, 1999

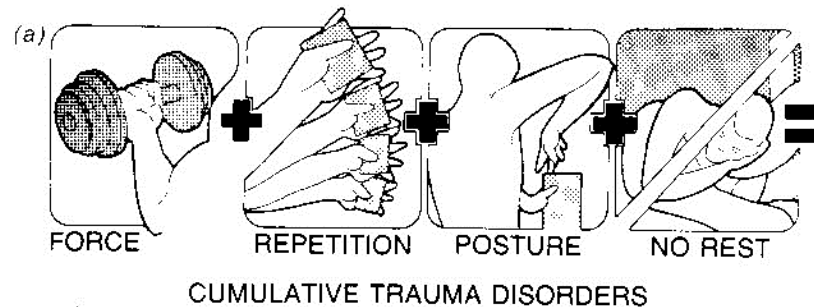


Figure 1. Four factors that account for CTDs are illustrated by the inserts at the top of the figure (a). The combination produces various degrees of discomfort and limitation of movement in the upper extremity (b).

I principali elementi di
sovraccarico
cumulativo per gli arti
superiori

Frequenza

Sforzo

Da Posture

Interruzioni insufficienti

Altri fattori complementari

on

Elementi complementari

ELEVATA PRECISIONE

VIBRAZIONI

COMPRESSIONI

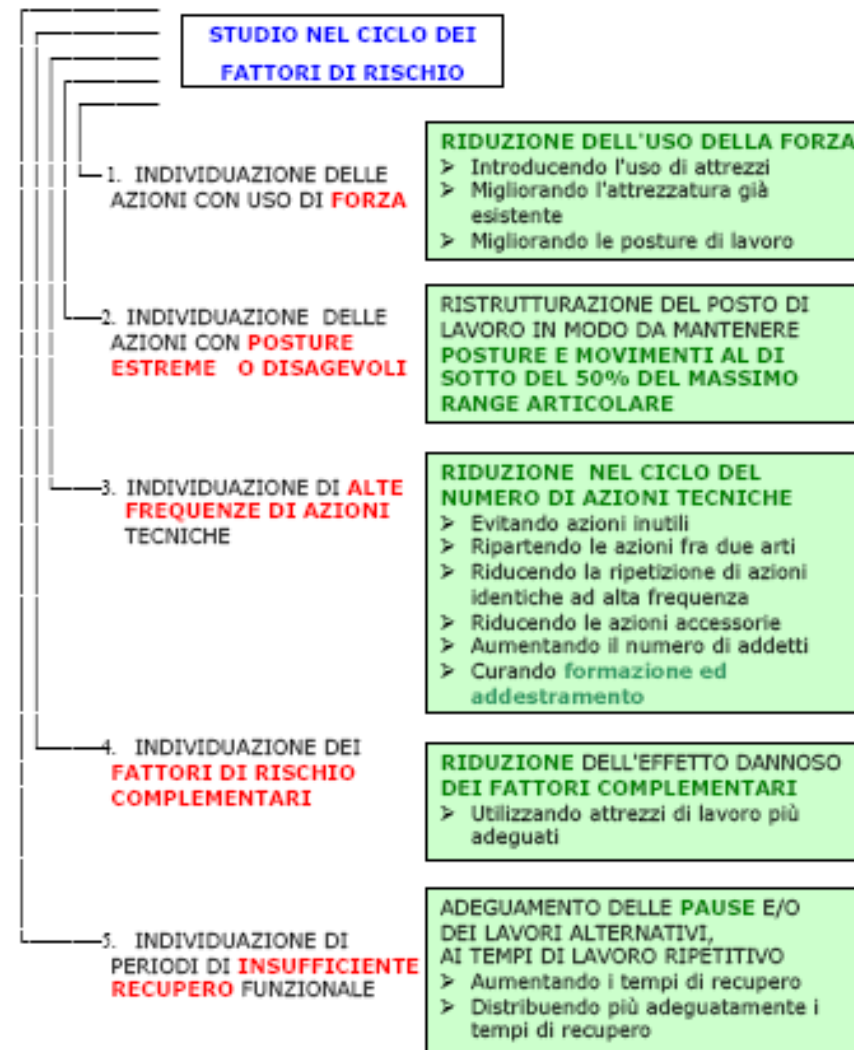
COLPI

MOVIMENTI A STRAPPO

ALTRO (FATTORI PSICOSOCIALI)

MISURE PREVENTIVE

LE PRIORITA' NEGLI INTERVENTI DI RIPROGETTAZIONE



Attrezzi: cura la presa adatta

Grip ampio diametro 3-4 cm (Presa di forza: telefono, mbx)

Grip stretto: diam. $\leq 1,5$ cm (manico sottile secchio)

Presa palmare (base barattolo)

Presa ad uncino (4 dita a gancio)

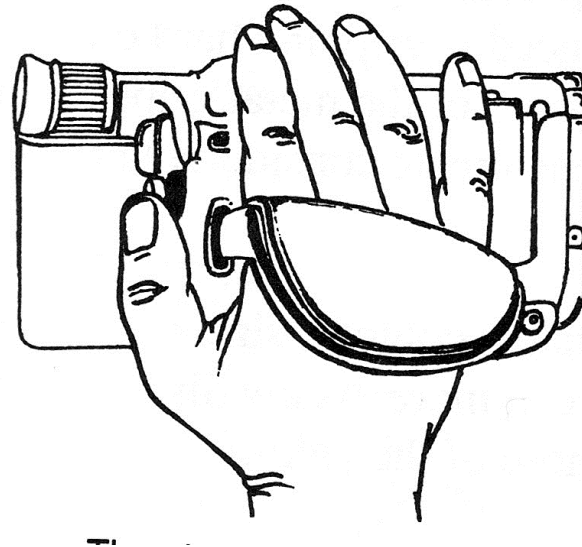
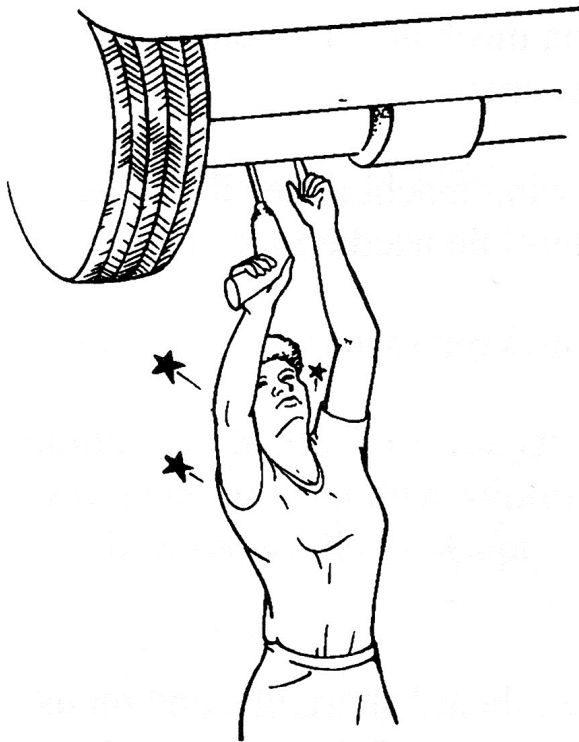
Pinza digitale (pinch)

digito palmare (quaderno)

digitale laterale (chiave)

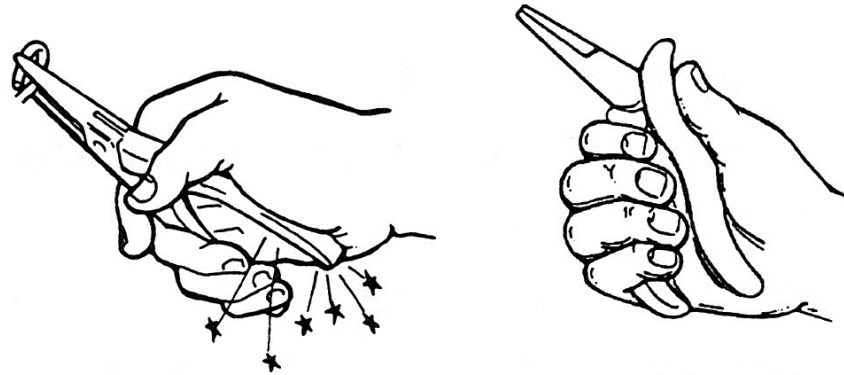
presa di precisione in punta (sale)

6. Minimizza fatica e carico statico



Da "The Ergonomics
Kit for General
Industry"
Dan MacLeod, 1999

7. Minimizza le compressioni localizzate



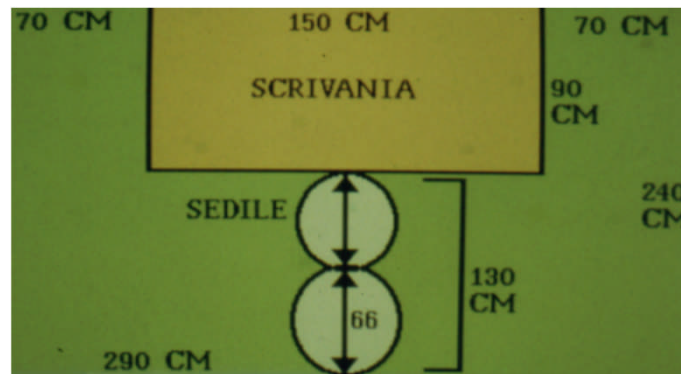
Da "The Ergonomics
Kit for General
Industry"
Dan MacLeod, 1999

8. Assicura gli spazi necessari



Da "The Ergonomics
Kit for General
Industry"
Dan MacLeod, 1999

Assicura gli spazi necessari



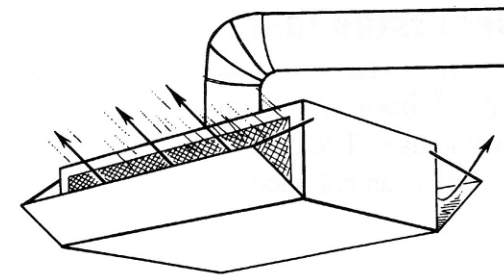
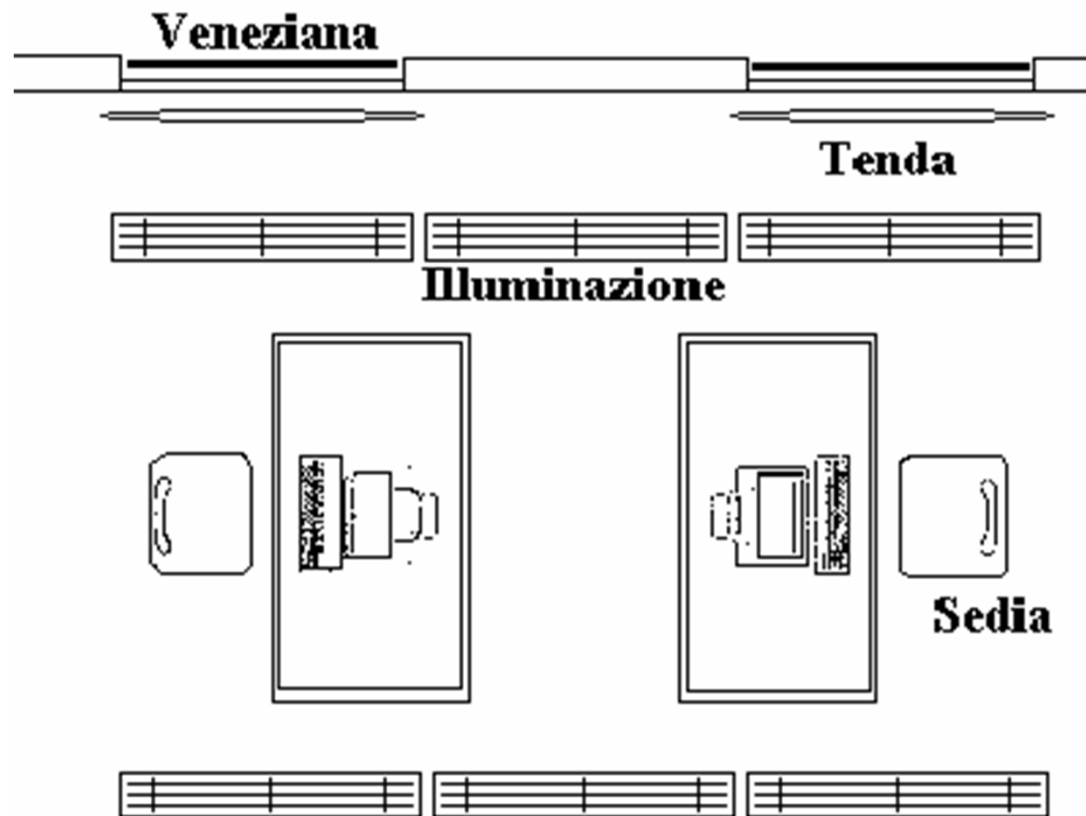
9. Muoviti e stirati

Cerca di garantire una postura variabile



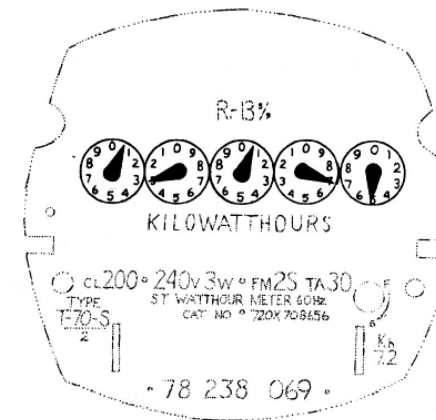
Da "The Ergonomics
Kit for General
Industry"
Dan MacLeod, 1999

10. Mantieni un ambiente confortevole



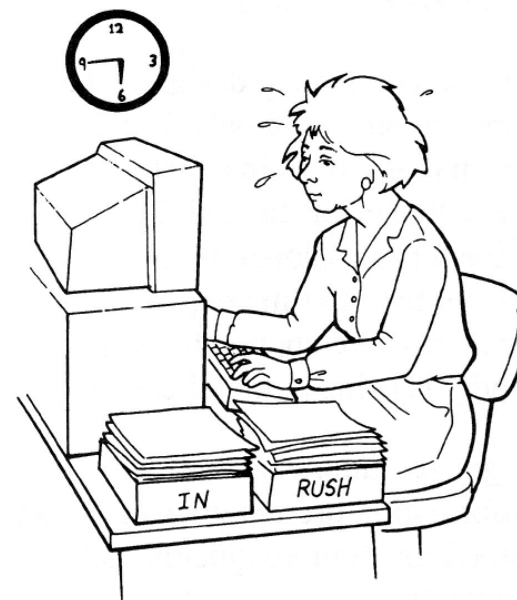
Da "The Ergonomics
Kit for General
Industry"
Dan MacLeod, 1999

11. Rendi comprensibili quadri e controlli



Da “The Ergonomics
Kit for General
Industry”
Dan MacLeod, 1999

12. Migliora l'organizzazione del lavoro



Da "The Ergonomics
Kit for General
Industry"
Dan MacLeod, 1999

Fattori psicosociali

- Soddisfazione o vantaggi del lavoro
- Clima organizzativo
- Relazioni con capi e colleghi, supporto
- Chiarezza di ruoli
- Responsabilità proporzionata
- Stress, pressioni temporali
- Fatica mentale
- Formazione appropriata
- Modalità e qualità della comunicazione
- Interazioni con la personalità e con fattori extralavorativi...

Altre fonti...

siti istituzionali INRS, HSE, OSHA, NIOSH, WISHA, EUOSHA...
e i profili di rischio editi da ISPESL sono molto ricchi di
documentazione in tema di ergonomia dei posti di lavoro e
contengono checklist

La collana “Ergonomia e progetto” del Sole 24 Ore ha pubblicato
diverse monografie sul tema

Monografia **Dossier Ambiente n. 89** del 2010 su mmc

CDROM 2004 (*in parte, datata*) su valutazione movimenti
sforzi ripetuti Ausl Modena pubblicato in parte sul sito
INAIL buone prassi e richiedibile a d.marverti@ausl.mo.it

Altre fonti...

I siti

www.epmresearch.org

Generalità, Atti di alcuni convegni tra cui 2009,
Corsi...Moduli e Software per DVR MMC e OCRA,
checklist...

www.societadiergonomia.it

Convegni e materiali

Iniziative biennali su “ergonomia applicata”



LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MOVIMENTI E SFORZI RIPETUTI DEGLI ARTI SUPERIORI

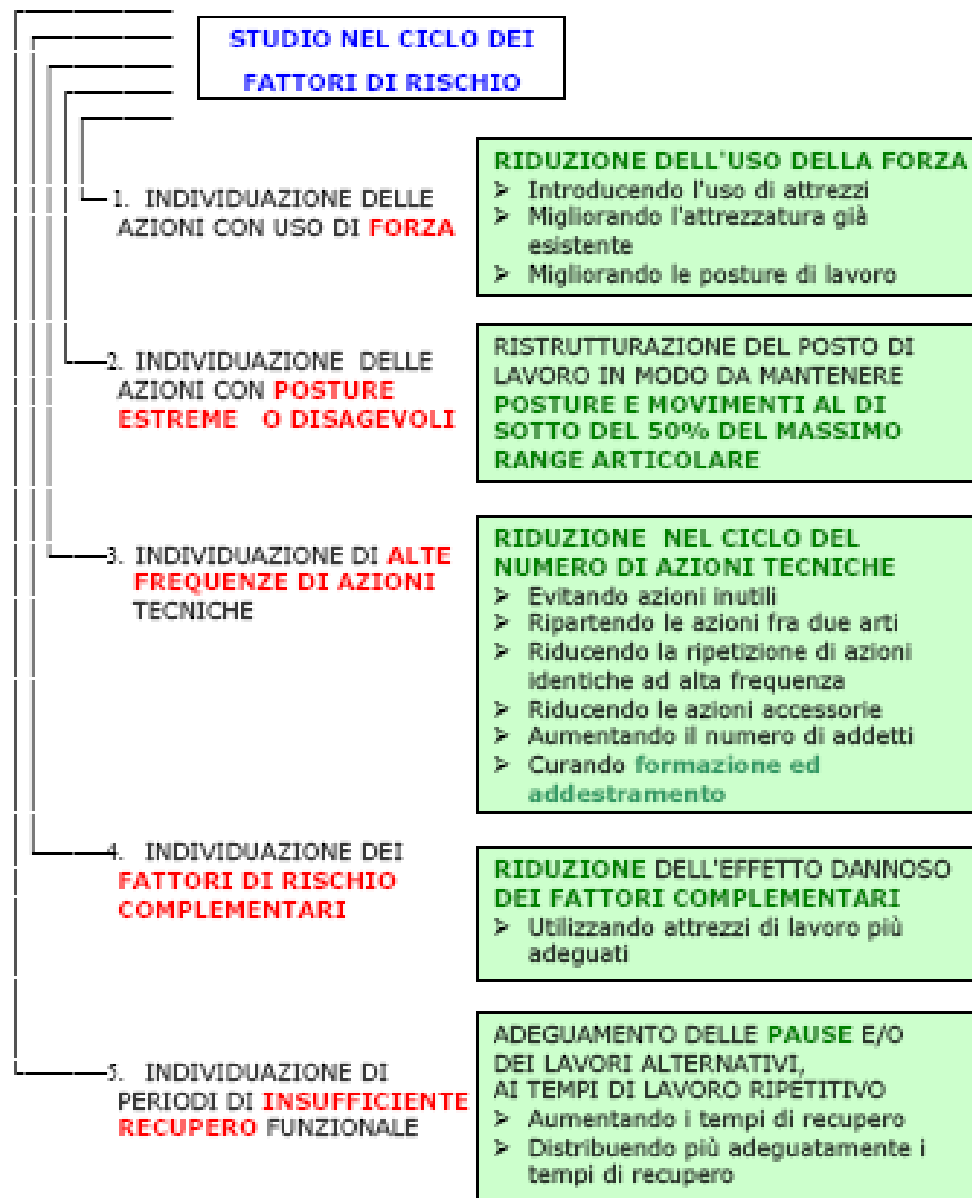
Non tutto , né di tutto!

Il “succo” dei movimenti o sforzi ripetuti



MISURE PREVENTIVE

LE PRIORITA' NEGLI INTERVENTI DI RIPROGETTAZIONE



Strategia di intervento per ridurre il sovraccarico cumulativo da movimenti e/o sforzi ripetuti

Rischi di sovraccarico per gli arti superiori
Lavori ripetitivi ad elevata frequenza di azioni
e/o altri elementi di rischio

Uno strumento di analisi:
la checklist OCRA

*E' UTILE CONOSCERNE I PRINCIPALI
ELEMENTI*

PER POTERLA LEGGERE E DISCUTERE

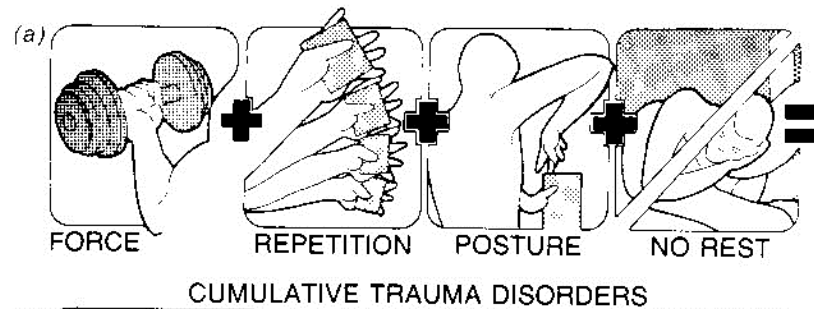


Figure 1. Four factors that account for CTDs are illustrated by the inserts at the top of the figure (a). The combination produces various degrees of discomfort and limitation of movement in the upper extremity (b).

Da Putz Anderson

I principali elementi di
sovraccarico cumulativo
per gli arti superiori

Frequenza

Sforzo

Posture

Interruzioni insufficienti

Fattori complementari

Elementi complementari

ELEVATA PRECISIONE

VIBRAZIONI

COMPRESSIONI

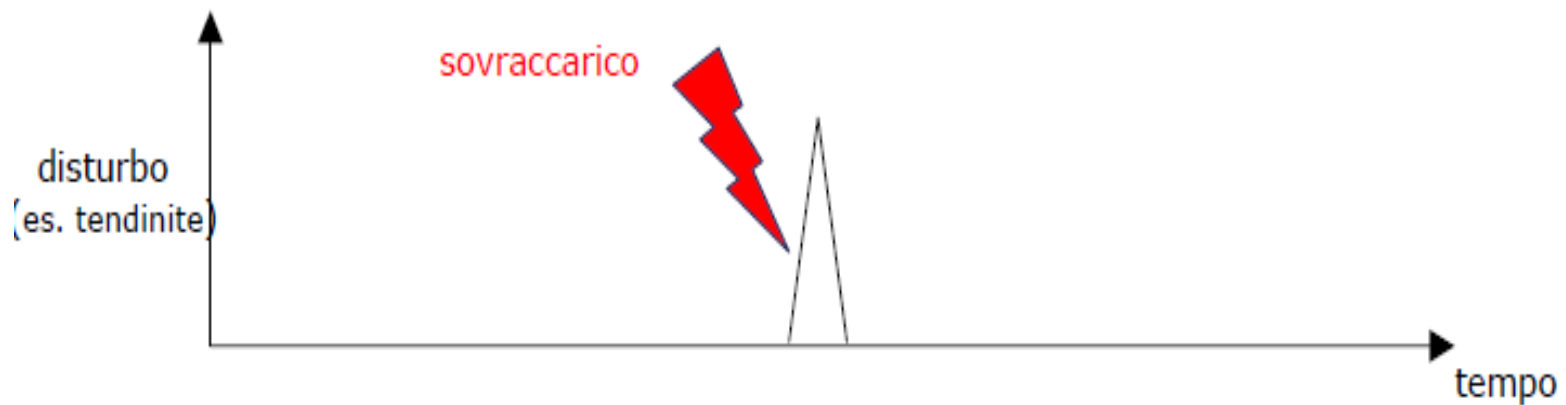
COLPI

MOVIMENTI A STRAPPO

ALTRO (FATTORI PSICOSOCIALI)

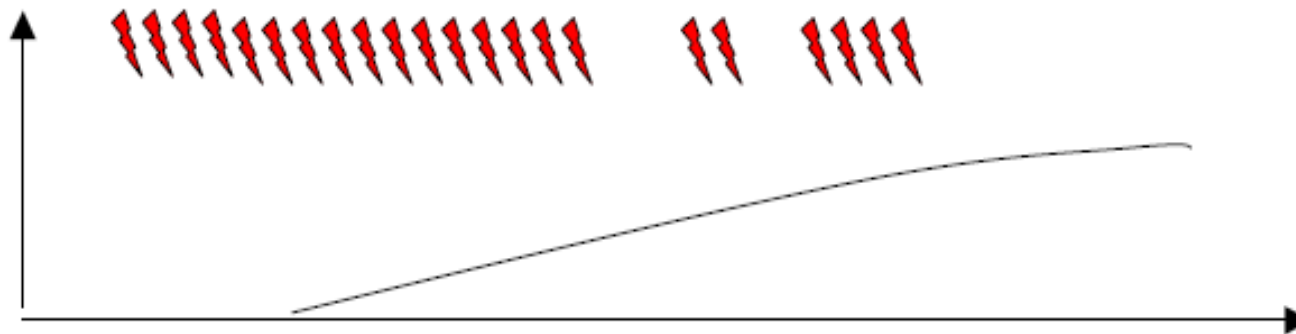
Sovraccarico acuto

- **trauma acuto** con lesioni come uno strappo in condizioni molto gravose (come avviene anche nello sport, ad esempio con una tendinite acuta da sforzo concentrato nel tempo). In ambito lavorativo, se ciò avviene durante un turno è considerato un **infortunio**.



Sovraccarico cumulativo

- **trauma cumulativo** da azioni e/o sforzi ripetitivi per settimane, mesi o anni che comportano sovraccarico e microtraumi ripetuti nel tempo con effetti cumulativi: **malattie correlate al lavoro, o CTD (Cumulative Trauma Disorders)**.

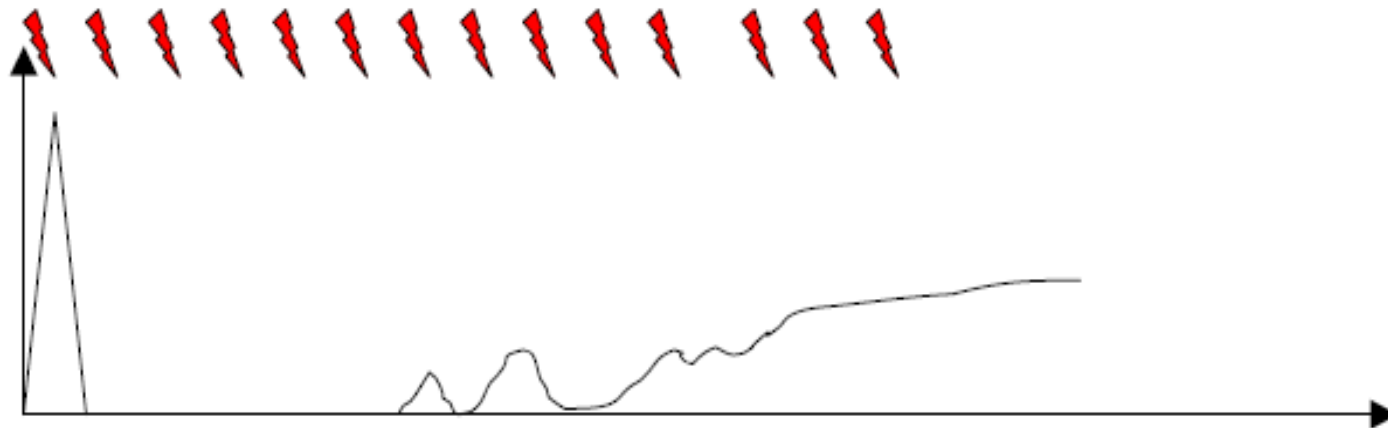


Possono coinvolgere anche **nervi**, generalmente per compressione da parte di altre strutture. Le posture scorrette comportano spesso un incremento dello sforzo o contrazione muscolare prolungata con minor afflusso di sangue, ad esempio ai muscoli della spalla, e conseguenti processi degenerativi.

Sovraccarico acuto e poi cumulativo

Una lesione acuta può guarire o cronicizzarsi.

E'abbastanza frequente il manifestarsi di una forma acuta nei primi giorni di lavoro, quando la persona non è stata ancora ben addestrata e "non è allenata". Dopo la guarigione, se la sollecitazione biomeccanica eccessiva continua, la patologia si può però ripresentare in forma acuta o cronica per sovraccarico cumulativo.



RIPETITIVITA'

- ESEGUIRE UN COMPITO OD UNA SERIE DI MOVIMENTI (**CICLO**) RIPETUTAMENTE CON MINIME VARIAZIONI
- MOVIMENTI RIPETUTI CON **FREQUENZA**:
ogni pochi secondi per diverse ore senza ristoro
⇒ FATICA E SOVRACCARICO
MUSCOLOTENDINEO DISTRETTUALE

FREQUENZA

- E' il numero di azioni tecniche al minuto

Esempi di azioni tecniche: afferrare, ruotare, spingere, schiacciare, posizionare, raschiare, lanciare...

INTERRUZIONI

TEMPI DI RICUPERO, SENZA AZIONI TECNICHE, RIPOSO METABOLICO MUSCOLARE

— DOPO MOVIMENTO:

- RICUPERO IDEALE= 1:5 O 1:6 CON PERIODO ININTERROTTO ≤ 60 MIN.
l'ideale è 50:10 (o 7) MIN
- O MICROPAUSE DI ALMENO 10-12 SEC./MIN

— DOPO MANTENIMENTO

- **RICUPERO IMMEDIATO**

(bozza di standard australiano e UE
e Monografia Medicina del lavoro NOV-DIC 96 pag. 523)

SFORZO

La scala di BORG (sforzo percepito in un'azione)

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	Massimo

POSTURA NEUTRA

POSIZIONE ARTICOLARE
CHE RICHIEDE LA MINIMA
ATTIVITA' MUSCOLARE
PER ESSERE MANTENUTA

Anche le POSTURE STATICHE sono disagiati

O “CARICO STATICO”:

POSTURE MANTENUTE DURANTE
L'ATTIVITA'

⇒ riducono il flusso sanguigno ai muscoli

⇒ fatica

es. sostenere attrezzi, stazione eretta fissa

TIPO DI PRESA

- GRIP

- **AMPIO** diametro 3-4 cm



(PRESA DI FORZA) (MANICO BICICLETTA)

- **STRETTO** diametro 1,5 cm (MANICO SOTTILE)

- PRESA PALMARE (BASE BARATTOLO)

- PRESA AD UNCINO (4 DITA AD UNCINO)

- PINZA DIGITALE (PINCH)

- **DIGITO PALMARE** (QUADERNO)

- **DIGITALE LATERALE** (CHIAVE)

- **PRESA DI PRECISIONE IN PUNTA** (SALE)

ELEMENTI COMPLEMENTARI

- ELEVATA PRECISIONE
- VIBRAZIONI
- COMPRESSIONI LOCALIZZATE
- GUANTI SCOMODI
- COLPI
- MOVIMENTI A STRAPPO
- SUPERFICI MOLTO FREDDE
- ALTRO (FATTORI PSICO SOCIALI)

FATTORI PSICOSOCIALI

- Soddisfazione o vantaggi del lavoro
- Clima organizzativo
- Relazioni con capi e colleghi, supporto
- Chiarezza di ruoli
- Responsabilità proporzionata
- Stress , **pressioni temporali**
- Fatica mentale
- Formazione appropriata
- Modalità e qualità della comunicazione
- Interazioni con la personalità e con fattori extralavorativi...

Dalla
analisi dei
rischi
elencati
Il metodo
OCRA
ricava un
punteggio
sintetico

CORRISPONDENZA FRA PUNTEGGI CHECKLIST E INDICE OCRA

INDICE CHECKLIST OCRA	INDICE OCRA	AREA	CLASSIFICAZIONE	AZIONI
fino a 5	fino a 1,5	verde	assenza di rischio	nessuna
5,1 – 7,5	1,6 – 2,2	giallo - verde	rischio accettabile	nessuna
7,6 - 11	2,3 – 3,5	giallo - rossa	rischio dubbio o molto lieve fino a prova contraria	sorveglianza sanitaria ed eventuali miglioramenti
11,1 – 14	3,6 – 4,4	rossa lieve	rischio lieve	miglioramento tecnico e/o organizzativo sorveglianza sanitaria formazione addestramento
14,1 – 22,5	4,5 – 9,0	rossa media	rischio medio	miglioramento tecnico e/o organizzativo sorveglianza sanitaria formazione addestramento
> 22,5	> 9	rossa intensa	rischio elevato	miglioramento tecnico e/o organizzativo sorveglianza sanitaria formazione addestramento

da Colombini D., Occhipinti E., Grieco A.

La valutazione e la gestione del rischio da movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori, Franco Angeli, 2000 - modificato in base alla proposta CEN prEN 1005-5 in corso di pubblicazione su "Medicina del lavoro".

Oltre a calcolare (bene) i punteggi
in NUMERI occorre ...



... OSSERVARE



... ASCOLTARE

... RAGIONARE



+

...CAPIRE

