

**Sussidi didattici per il corso di
GESTIONE DEL CANTIERE E SICUREZZA**

Prof. Ing. Francesco Zanghì



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

AGGIORNAMENTO 02/11/2017

Il Rischio Movimentazione Manuale dei carichi (titolo VI del D.Lgs 81/08)



Per Movimentazione Manuale si intende qualsiasi tipo di attività che comporti operazioni di **sollevamento** di un peso, ma anche le azioni di **trascinamento**, **spinta** o **spostamento** che possano dare origine a disturbi e patologie soprattutto a carico della colonna vertebrale, ma anche a carico delle articolazioni e dei muscoli. Fanno parte di questo titolo anche i rischi derivanti da **Movimenti ripetitivi e continuati**, che possono dare origine anch'essi a patologie osteoarticolari, tendinee e muscolari anche gravi e perduranti.

Il Metodo più utilizzato per il calcolo del rischio da **sollevamento e spostamento** è quello elaborato dal *National Institute of Occupational, Safety and Health*, meglio conosciuto come **metodo NIOSH**. Questo metodo ha il vantaggio di poter essere applicato sia a compiti semplici che ad attività composte da più operazioni successive, e, a partire da un carico massimo sollevabile in condizioni ottimali, arriva a determinare un indice numerico di rischio, corretto applicando diverse caratteristiche peggiorative del movimento (forma del peso, posizione del baricentro, dislocazione angolare e distanza da percorrere) e tenendo conto del genere e dell'età del lavoratore esposto.

La corretta interpretazione del metodo, arriva a proteggere circa l'80% dei lavoratori.

Infine un metodo molto diffuso per effettuare la valutazione dell'esposizione al rischio per **i movimenti ripetitivi**, è **il metodo OCRA** (Occupational Repetitive Action), che ricalca sostanzialmente la procedura NIOSH; anche in questo caso attraverso l'utilizzo di semplici check-list, si arriva a determinare un indice di rischio numerico, che confrontato a dei valori tabellari, ci restituisce il piano di azione da applicare più adeguato. Il Rischio da Movimentazione Manuale dei Carichi obbliga il datore di Lavoro a sottoporre i lavoratori esposti alla sorveglianza sanitaria, la cui periodicità e modalità sono come sempre da elaborare in collaborazione con il Medico Competente aziendale.

Linee guida

Il D.Lgs n. 81/08 al Titolo VI, art. 168, evidenzia senza ombra di dubbio come le Norme Tecniche rappresentino criteri di riferimento ai fini dell'analisi e contenimento del rischio da movimentazione manuale di carichi. Nel caso in cui si presentino difficoltà di applicazione delle stesse, risulta possibile fare riferimento alle buone prassi ed alle linee guida, alcune delle quali di seguito elencate:

- *"Linee guida su Titolo V – la movimentazione manuale di carichi", a cura del Coordinamento tecnico per la prevenzione degli assessorati alla sanità delle regioni e provincie autonome di Trento e Bolzano, risalenti all'aprile 1998;*
- *"Linee guida per l'individuazione ed il controllo delle patologie dei lavoratori esposti a rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori e da movimentazione manuale di carichi", redatti dalla Regione Marche/INAIL, Direzione Regionale Marche, nell'aprile 2006;*
- *"Metodi per l'individuazione del rischio da sovraccarico biomeccanico del rachide e sorveglianza dei lavoratori esposti", a cura della Regione Veneto e risalente all'aprile 2009.*

Ergonomia

dall'inglese *ERGONOMICS*

dal greco **ERGON**:Lavoro e **NOMOS**:Legge

... regola la progettazione di prodotti, ambienti e servizi rispondenti alle necessità dell'utente/utilizzatore/lavoratore per migliorare la sicurezza, la salute, il confort, il benessere e la prestazione umana...: **Non è l'uomo che si deve adattare al lavoro ... ma il lavoro deve essere organizzato in modo da rispettare le esigenze e i bisogni dell'uomo al lavoro.**



DMS (Disturbi Muscolo Scheletrici)

I disturbi più comuni sono senso di **peso**, senso di **fastidio**, **intorpidimento**, **formicolio**, **rigidità**, **dolore** a:

- rachide (collo e schiena)
- arti superiori (spalle, braccia e mani)
- arti inferiori (gambe e piedi).

Le alterazioni più comuni

ARTROSI: piccole protuberanze ossee che si formano sul bordo della vertebra e possono provocare dolore locale. Se comprimono un nervo, determinano la comparsa di formicolii e dolori alle braccia o alle gambe quali ad esempio: formicolii alle mani nell'artrosi cervicale; lombosciatalgia, ovvero "sciatica" (infiammazione del nervo sciatico), nell'artrosi lombare.

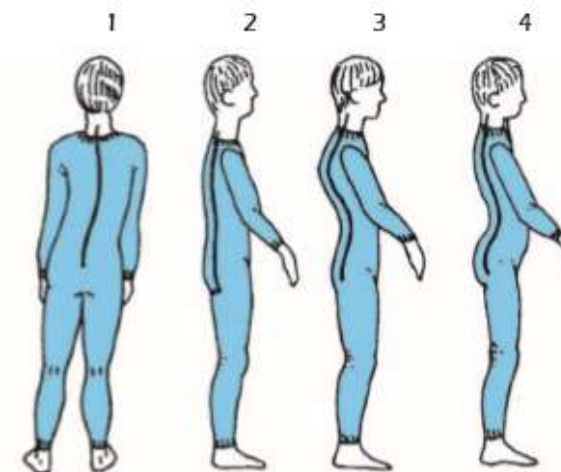
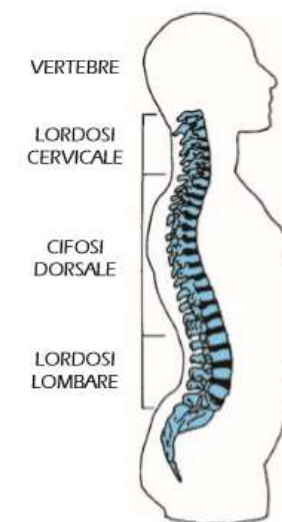
LOMBALGIA ACUTA (*colpo della strega*): si manifesta con un dolore acutissimo, spesso temporaneamente immobilizzante, causato da una reazione immediata di muscoli ed altre strutture della schiena a movimenti scorretti o sforzi eccessivi.

ERNIA DEL DISCO: si manifesta quando la parte centrale del disco intervertebrale, detta nucleo polposo, attraversa l'anello fibroso che lo racchiude e fuoriesce dal disco, andando a comprimere il nervo. Essa è spesso conseguenza di movimentazioni manuali sovraccaricanti.

ALTERAZIONI DELLA COLONNA:

1. **scoliosi**
2. **dorso piatto**
3. **dorso curvo o ipercifosi**
4. **iperlordosi**

Tutte queste alterazioni non derivano da attività lavorative possono aumentare le probabilità di avere disturbi alla schiena connessi con il lavoro.



Spalla: la **PERIARTRITE SCAPOLO-OMERALE**. È una malattia che coinvolge l'articolazione della spalla. Si presenta inizialmente con dolori leggeri alla spalla, spesso ad insorgenza notturna, poi con difficoltà a compiere alcuni movimenti delle braccia e, con il tempo, se non curata, può portare al blocco quasi totale dell'articolazione (spalla congelata).

Gomito: l'**EPICONDILITE** e l'**EPITROCLEITE**. L'epicondilite, detta anche "gomito del tennista", è un'alterazione della parte laterale del gomito (epicondilo) ed è caratterizzata da dolore localizzato, che aumenta con il movimento, e da sensazione di debolezza del braccio nel sollevare pesi anche leggeri. L'epitrocleite, o "gomito del giocatore di golf", meno frequente, interessa invece la parte mediale del gomito (epitroclea) e il sintomo è un dolore localizzato a questo livello che aumenta con il movimento.

Polso: la **SINDROME DEL TUNNEL CARPALE** (compressione del nervo mediano al livello del polso). È dovuta alla compressione del nervo mediano nel suo passaggio attraverso il tunnel carpale. Si manifesta con formicolii e sensazione di intorpidimento alle prime tre dita della mano e parte del quarto dito che compaiono soprattutto al mattino e/o durante la notte; successivamente compare dolore che si irradia anche all'avambraccio con perdita di sensibilità alle dita e di forza della mano.

Mano-polso: le **TENDINITI**. Sintomo predominante delle tendiniti è il dolore durante il movimento. Il tendine può apparire gonfio e nelle forme più gravi può esservi impossibilità a compiere i movimenti. Nel dito a scatto vi è la formazione di un nodulo nel tendine che causa un caratteristico scatto accompagnato da dolore durante i movimenti di flessione ed estensione del dito interessato.

Ginocchio: Le **LESIONI DEL MENISCO**: il sintomo più frequente è un dolore localizzato in corrispondenza del menisco che si accentua durante i movimenti di flessione del ginocchio. In alcuni casi può esserci gonfiore dell'articolazione.

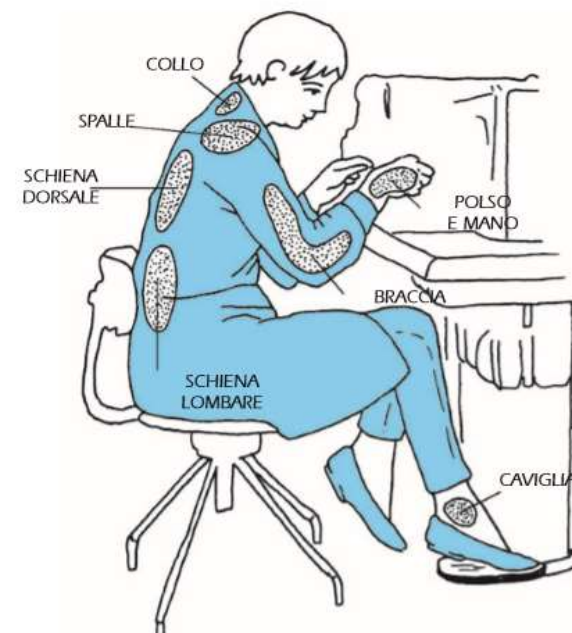
Ginocchio: La **BORSITE PRE-ROTULEA** (ginocchio della lavandaia): è correlata con le attività che si svolgono stando inginocchiati. Il sintomo più frequente è il rigonfiamento al di sopra della rotula, spesso associato a riduzione della mobilità dell'articolazione, arrossamento e calore locale.

Ginocchio: La **TENDINOPATIA DEL GINOCCHIO**: è caratterizzata da dolore nella parte bassa (tendinite del rotuleo) o alta (tendinite del quadricipite) della rotula che si accentua sotto sforzo, in particolare quando si salta e quando ci si inginocchia. Il dolore aumenta se il ginocchio viene palpato. Talvolta vi è gonfiore, calore e arrossamento locale.

Piede: La **TALALGIA PLANTARE** è una condizione dolorosa che interessa il tallone e può insorgere in soggetti costretti alla postura eretta prolungata o per l'esposizione a traumi ripetuti.

Piede: La **TENDINITE DI ACHILLE** è infiammazione del tendine di Achille con conseguente dolore nella parte posteriore della caviglia e al tallone.

Piede: La **SINDROME DEL TUNNEL TARSALE**: sindrome dovuta ad una compressione del nervo tibiale posteriore che si manifesta con formicolii alla pianta del piede e dolore.



I principali fattori di rischio per gli arti superiori sono:

- prolungata durata del compito lavorativo;
- frequenza e/o ripetitività delle azioni lavorative (tempo di ciclo < 30 secondi/ora);
- elevata forza impiegata;
- postura incongrua;
- tempi di recupero insufficienti;
- tipo di presa non adeguato.

Tra i fattori complementari di rischio, i principali sono:

- alta precisione;
- compressioni localizzate delle strutture anatomiche;
- uso di dispositivi individuali incongrui (guanti, calzature, ecc.);
- uso di attrezzature di lavoro non ergonomiche;

PESO MASSIMO SOLLEVABILE		FREQUENZA DI SOLLEVAMENTO (PER TUTTA LA GIORNATA)
MASCHI	FEMMINE	
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

- esposizione a freddo;
- azioni che implicano contraccolpi;
- uso di strumenti vibranti;
- dover maneggiare oggetti scivolosi
- monotonia

Calcolo del peso limite raccomandato (NIOSH – D.Lgs.81/08)

COSTANTE DI PESO
(kg.)

ETÀ	MASCHI	FEMMINE
> 18 anni	30	20
15-18 anni	20	15



ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI
ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO

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



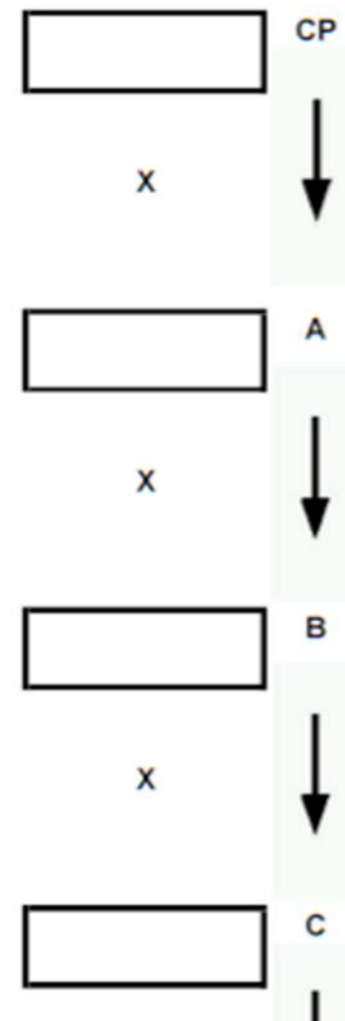
DISTANZA VERTICALE DI SPOSTAMENTO DEL PESO
FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO

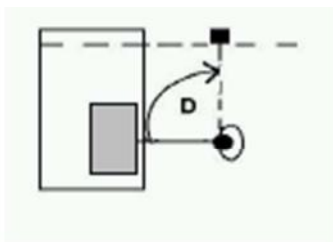
DISLOCAZIONE (cm)	25	30	40	50	70	100	170	>175
FATTORE	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00



DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO
DI MEZZO DELLE CAVIGLIE - DISTANZA DEL PESO DEL CORPO
(DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO)

DISTANZA (cm)	25	30	40	50	55	60	>63
FATTORE	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00





DISLOCAZIONE ANGOLARE DEL PESO (IN GRADI)

Dislocazione angolare	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°
FATTORE	1,00	0,90	0,81	0,71	0,52	0,57	0,00

GIUDIZIO SULLA PRESA DI CARICO

E

GIUDIZIO	BUONO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,90

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

F

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

X



D

X



E

X



F

=



Kg.

KG. DI PESO
EFFETTIVAMENTE
SOLLEVATO

PESO LIMITE
RACCOMANDATO

Indice di sollevamento (IS) e indicatori di rischio

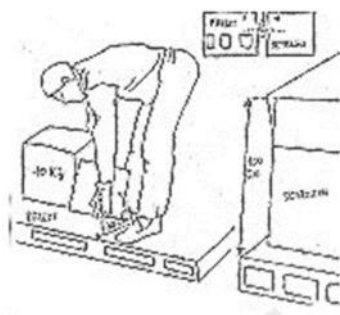
La procedura di calcolo del limite di peso raccomandato è applicabile quando ricorrono le seguenti condizioni:

- carichi di peso superiore a **3 Kg**;
- azioni di movimentazione che vengono svolte in via non occasionale (frequenze medie di 1 volta ogni ora nella giornata lavorativa tipo);
- azioni di tipo occasionale ma con valori vicini ai valori di peso massimi consigliati, specie se comportanti posture incongrue del rachide;
- altre attività di movimentazione manuale (trasportare, spingere, tirare);

CALCOLO DELL'INDICE DI SOLLEVAMENTO =	$\frac{\text{PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO (Kg)}}{\text{PESO LIMITE RACCOMANDATO (Kg)}}$
---------------------------------------	--

	$IS \leq 0.75$	La situazione è ACCETTABILE	Non è richiesto specifico intervento
	$0.75 < IS \leq 1$	CAUTELA	E' necessario Ridurre il Rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare in area verde (Formazione e Sorveglianza Sanitaria...) – Entro 1 anno
	$1 < IS \leq 3$	Rischio MEDIO	Necessario intervento di bonifica entro 6 mesi. Sorveglianza sanitaria con triennale e formazione.
	$IS \geq 3$	Rischio MOLTO ELEVATO	Necessario intervento di immediato. Sorveglianza sanitaria frequente e formazione.

ESEMPIO



L'operatore deve trasferire scatole di cartone del peso di 10 kg l'uno dal piano del pallet all'interno della cassa. Può assumere qualsiasi posizione. La cassa è alta 100 cm ed è posta alle spalle dell'operatore. La frequenza utilizzata è di 4 scatole al minuto per tutto il turno.

- In sintesi. Peso del carico: 10 kg
- Altezza mani da terra: 0 cm
- Dislocazione verticale: 100 cm
- Distanza orizzontale dal corpo: al prelievo = 30 cm al deposito = 60 cm (distanza massima raggiunta da considerare nel calcolo)
- Angolo di emissione: 90°
- Preso: incongrua
- Frequenza: 4v/minuto per tutto il turno

COSTANTE DI PESO (Kg)	ETA'	MASCHI	FEMMINE	30	CP							
	> 18 ANNI	30	20									
	15-18 ANNI	20	15									
ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO	ALTEZZA (cm)	0	25	50	75	100	125	150	>175	0.78	A	
	FATTORE	0,78	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00			
	X											
DISLOCAZIONE VERTICALE DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO	DISLOCAZIONE (cm)	25	30	40	50	70	100	170	>175	0.87	B	
	FATTORE	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00			
	X											
DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZA DELLE CAVIGLIE - DISTANZA DEL PESO DAL CORPO (DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO)	DISTANZA (cm)	25	30	40	50	55	60	>63		0.42	C	
	FATTORE	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00				
	X											
ANGOLO DI ASIMMETRIA DEL PESO (IN GRADI)	DISLOCAZIONE ANGOLARE	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°		0.71	D	
	FATTORE	1,00	0,90	0,81	0,71	0,62	0,57	0,00				
	X											
GIUDIZIO SULLA PRESA DEL CARICO	GIUDIZIO	BUONO		SCARSO							0.90	E
	FATTORE	1,00		0,90								
	X											

FREQUENZA DEI GESTI (N. ATTI AL MINUTO) IN RELAZIONE A DURATA							
FREQUENZA	0,20	1	4	6	9	12	>15
CONTINUO < 1 ORA	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00
CONTINUO DA 1 A 2 ORE	0,95	0,88	0,72	0,50	0,30	0,21	0,00
CONTINUO DA 2 A 8 ORE	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00

Kg PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO: 10
 PESO LIMITE RACCOMANDATO: 2,5
 Risultato: 0,45

PESO SOLLEVATO: 10
 PESO LIMITE RACCOMANDATO: 2,5
 INDICE DI SOLLEVAMENTO: 4,0

Ne risulta un peso limite raccomandato di 2,5 Kg e un indice di sollevamento di 4, che significa che il peso sollevato supera di 4 volte quello raccomandato in questa situazione.

Vantaggi e svantaggi del metodo NIOSH

Vantaggi

- Metodo analitico che valuta solo le operazioni di sollevamento.
- È applicabile ai settori industriali.
- È riproducibile.
- Permette di ricavare l'effettiva esposizione giornaliera di un singolo lavoratore, in presenza di attività che comportano l'esecuzione di diversi compiti (esposizione media).
- Individua il peso ideale da movimentare nelle diverse condizioni.
- Tiene conto del genere e dell'età.

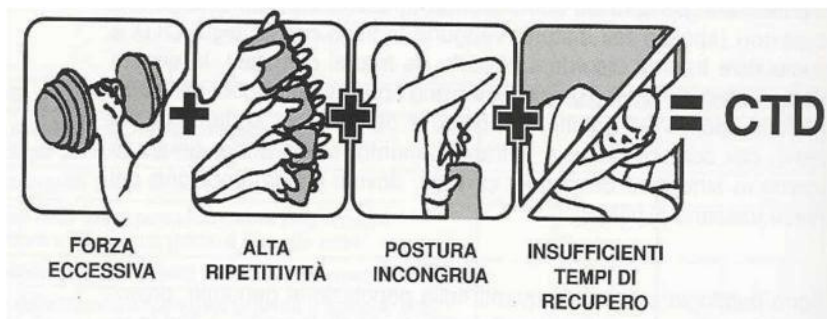
Svantaggi

- Richiede una preparazione di base.
- Non è applicabile al settore sanitario.
- Non può essere applicato nelle seguenti condizioni:
 - lavoro svolto per più di 8 ore al giorno,
 - sollevamento effettuato in posizione seduta o inginocchiata,
 - sollevamento in aree ristrette o con movimenti a scatto,
 - condizioni climatiche sfavorevoli,
 - pavimenti scivolosi,
 - trasporto di un peso per un tratto superiore ai 2 metri.
- Non tiene conto delle condizioni di salute del lavoratore.



VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MOVIMENTI E SFORZI RIPETUTI DEGLI ARTI SUPERIORI

Cumulative Trauma Disorders (CTD)



Segnalatori di possibile esposizione:

1 – Uso di forza

Lavori con uso ripetuto (almeno 1 volta ogni 5 minuti) della forza delle mani per almeno 2 ore complessive nel turno lavorativo.

Sono parametri indicativi al proposito:

- afferrare, con presa di forza della mano (GRIP), un oggetto che pesa più di 2,7 kg.

- afferrare e sollevare tra pollice e indice (PINCH), oggetti che pesano più di 900 gr.;
- sviluppare su attrezzi, leve, pulsanti, ecc., forze manuali pressoché massimali (stringere bulloni con chiavi, stringere viti con cacciavite manuale, ecc.).

2 – Ripetitività

Esecuzione dello stesso movimento ogni pochi secondi oppure un ciclo di movimenti per più di 2 volte al minuto per almeno 2 ore complessive nel turno lavorativo.

3 - Posture incongrue

Raggiungimento o il mantenimento di posizioni estreme della spalla o del polso per periodi di 1 ora continuativa o di 2 ore complessive nel turno di lavoro.

Sono parametri indicativi al proposito:

- posizioni delle mani sopra la testa e/o posizioni del braccio sollevato ad altezza delle spalle
- posizioni in evidente deviazione del polso

4 - Impatti ripetuti

Lavori che comportano l'uso della mano come un attrezzo (ad es.: usare la mano come un martello) per più di 10 volte all'ora per almeno 2 ore complessive sul turno di lavoro

Il protocollo **OCRA** (*OCcupational Repetitive Action*) è un metodo di valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico indotto dall'effettuazione di movimenti ripetuti degli arti superiori. Per via della sua versatilità e del dettaglio che permette di raggiungere, viene considerato il metodo primario di valutazione dettagliata del rischio dalla norma UNI ISO 11228-3.

La **Check list** è una versione semplificata del metodo OCRA, illustrato nella Norma UNI ISO 11228-3, a sua volta citata nel D. Lgs. 81/08. La valutazione è relativamente rapida, ma necessita di personale esperto e capace di quantificare i singoli fattori di rischio. Consiste in un questionario a punteggio articolato secondo passi successivi. Esso è infatti suddiviso in sezioni che permettono di analizzare le singole componenti che concorrono a determinare le condizioni di rischio.

Sulla base dell'analisi dei sopra indicati fattori di rischio, si ricava il punteggio Check list OCRA, sulla base del seguente algoritmo:

$$P_{\text{Checklist}} = (pR + pF + pP + pC) \cdot mREC \cdot mD$$

dove:

pR: punteggio relativo alla frequenza delle azioni;

pF: punteggio relativo allo sforzo muscolare applicato;

pP: punteggio relativo alle posture assunte dai distretti articolari degli arti superiori (spalla, gomito, polso e mano), alla durata del loro mantenimento e all'eventuale stereotipia;

pC: punteggio relativo alla presenza di eventuali fattori complementari di rischio nell'ambito del compito ripetitivo;

mREC: moltiplicatore relativo alla distribuzione e all'entità dei periodi di recupero;

mD: moltiplicatore relativo alla durata effettiva del compito ripetitivo.



Tabella n. 1 – Valori dell'indice di rischio e misure di prevenzione

$P_{\text{Check list}}$	P_{OCRA} corrispondente	Entità del rischio	Misure di prevenzione
$\leq 7,5$	$\leq 2,2$	<u>Rischio accettabile</u>	Nessuna. La valutazione dei rischi dovrebbe comunque essere ripetuta periodicamente.
$7,6 \div 11$	$2,3 \div 3,5$	<u>Rischio incerto/molto lieve</u>	Ripetere la valutazione del rischio; Ridurre il rischio laddove possibile.
$11,1 \div 14$	$3,6 \div 4,5$	<u>Rischio lieve</u>	Riduzione del rischio; sorveglianza sanitaria con visita a periodicità stabilita dal Medico Competente; interventi di informazione/formazione.
$14,1 \div 22,5$	$4,6 \div 9$	<u>Rischio medio</u>	Riduzione del rischio; sorveglianza sanitaria con visita a periodicità annuale o superiore secondo decisione del Medico Competente; interventi di informazione/formazione.
$\geq 22,6$	$\geq 9,1$	<u>Rischio elevato</u>	Riduzione del rischio; sorveglianza sanitaria con visita a periodicità annuale o inferiore secondo giudizio del Medico Competente; interventi di informazione/formazione.

La PREVENZIONE

La prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici prevede innanzitutto l'eliminazione delle cause meccaniche che li determinano, attraverso la **meccanizzazione/automazione** dei processi. Ove questo non sia tecnicamente fattibile, si deve ridurre/contenere il rischio il più possibile attraverso l'utilizzo di opportuni **ausili meccanici**.

- Per il trasporto in piano fare uso di specifici carrelli.

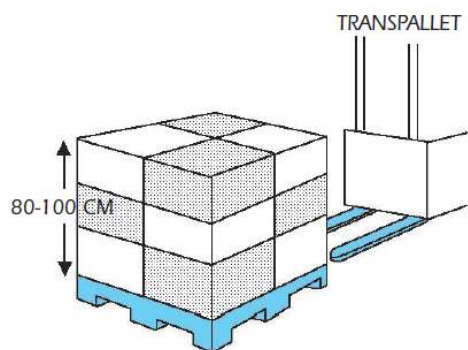


TRANSPALLET MANUALE:
FINO A 600 KG. CIRCA.

2 RUOTE:
50-100 KG.
MASSIMO.



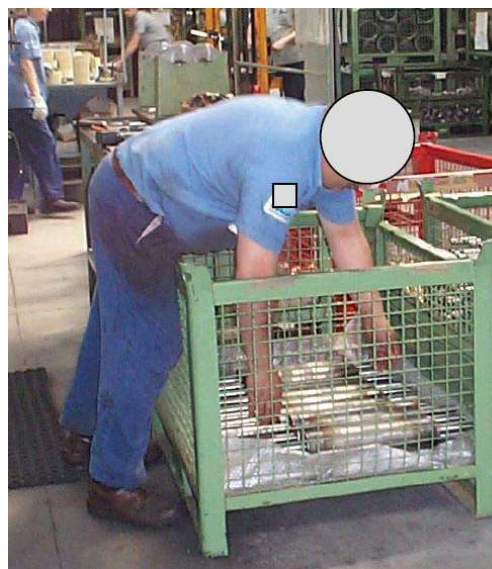
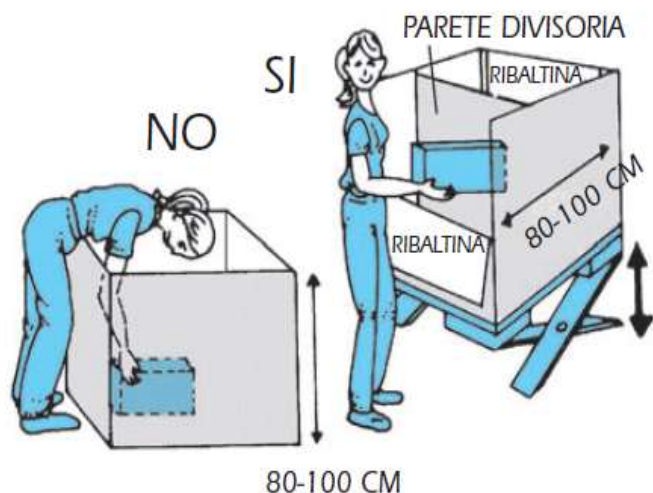
4 RUOTE:
FINO A 250 KG. CIRCA.



- Il modo più corretto di movimentare merci è quello di aggregarle in un unico volume (**pallet**), poggiato su un bancale standard, e utilizzare per il trasporto in magazzino e lo stoccaggio un carrello elettrico (**transpallet**).

Se si devono utilizzare scatoloni-cassoni di grosse dimensioni, è necessario che:

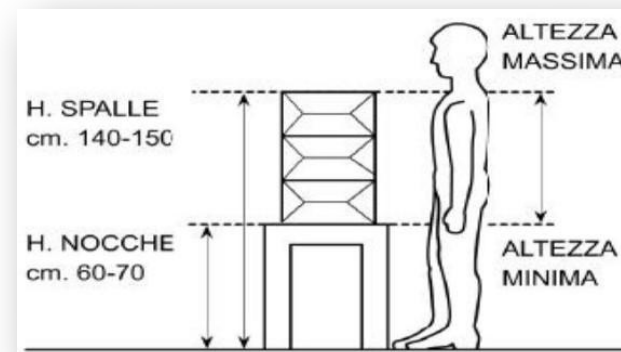
- ✓ siano dotati di una ribaltina, se profondi più di 50 cm.;
- ✓ siano dotati di due ribaltine, se profondi 80-100 cm: in questo caso, se il carico è poco stabile, è utile aggiungere una parete divisoria;
- ✓ durante il riempimento siano posti su un supporto regolabile in altezza.



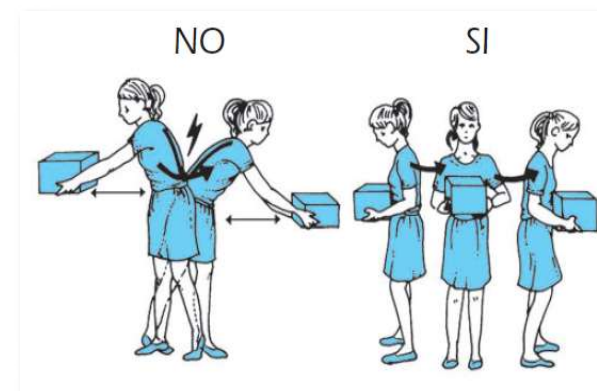
PEDANA ELEVABILE + CONTENITORE CON RIBALTINA

- Quando devono essere riempiti cassoni di grosse dimensioni con carichi di peso superiore ai 15-20 Kg., è necessario utilizzare un braccio meccanico. Per evitare il trasporto su scale, è bene usare elevatori (piattaforme, carrelli elevatori, montacarichi).

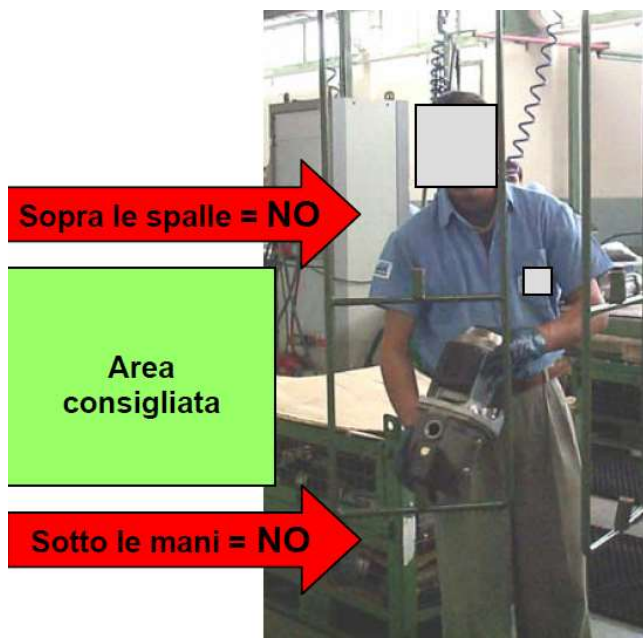
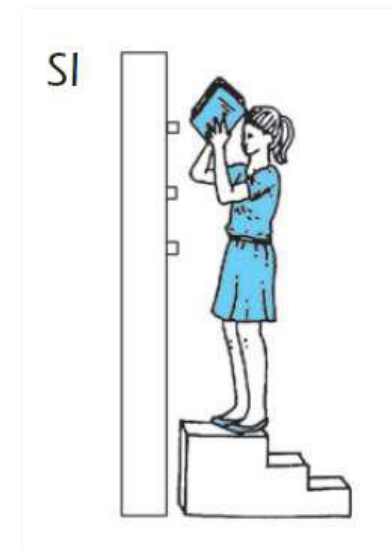
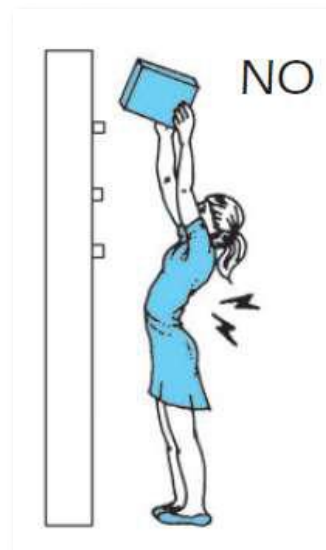
- Utilizzare, come pesi massimi in condizioni ideali, **25kg** per i maschi e **15Kg** per le femmine, se si vuol salvaguardare la salute del 90% della popolazione adulta sana. Per quanto riguarda le lavoratrici durante il periodo di gravidanza e per i successivi 7 mesi, la legislazione italiana prevede che esse non possano essere adibite al trasporto e al sollevamento di pesi. Durante tale periodo le lavoratrici devono essere impiegate in altre mansioni.
- È preferibile spostare oggetti nella zona compresa tra l'altezza delle spalle e l'altezza delle nocche (mani a pugno lungo i fianchi). Si eviterà in tal modo di assumere posizioni pericolose per la schiena.



- Se si devono spostare oggetti, avvicinare l'oggetto al corpo. Evitare di ruotare solo il tronco, ma girare tutto il corpo, spostandosi con gli arti inferiori.
- Se si deve sollevare da terra, non tenere gli arti inferiori ritti. Portare l'oggetto vicino al corpo e piegare le gambe: tenere un piede più avanti dell'altro per avere più equilibrio.



- Se si deve porre in alto un oggetto, evitare di inarcare la schiena. Non lanciare il carico. Usare uno sgabello o una scaletta.
- Quando il trasporto manuale è inevitabile, è meglio dividere il carico in due contenitori, portandoli contemporaneamente. Nel caso del trasporto di un unico carico con manico è consigliabile alternare frequentemente il lato, tenendo la schiena dritta. In generale si consiglia di non trasportare manualmente carichi, anche se muniti di manico, di peso superiore ai 10 kg: utilizzare ausili, quali piccoli carrelli.



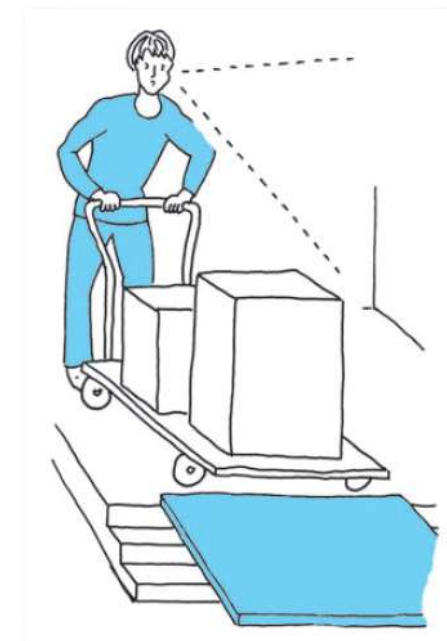
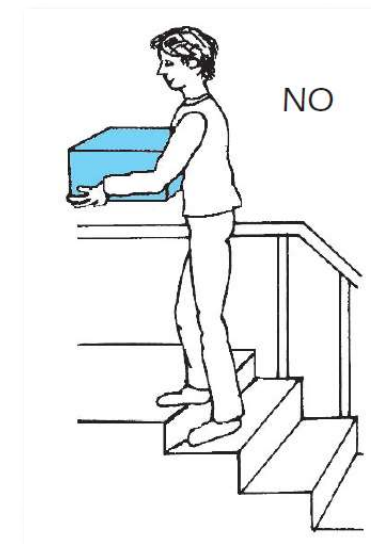
- Evitare di trasportare manualmente oggetti per lunghi percorsi o sopra rampe di scale o pavimenti con dislivello, se non saltuariamente e con pesi leggeri.
- I carrelli a quattro ruote, privi di timone o delle apposite barre di tiro, devono essere **spinti** (e non tirati).



- I carrelli non devono essere caricati in modo da compromettere la visuale dell'operatore. Non trasportare carichi dove il pavimento non è uniforme (buche, sporgenze, pendii, rampe o gradini) o è scivoloso senza che siano state prese le necessarie precauzioni.

Adesso giochiamo...

<https://learningapps.org/watch?v=p2wawe05k16>



Allegato

CHECKLIST OCRA

PROCEDURA BREVE PER L'IDENTIFICAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO DEGLI ARTI SUPERIORI DA LAVORO RIPETITIVO

COMPILATORE/I Data di compilazione.....
 SCHEDA 1

- DENOMINAZIONE E BREVE DESCRIZIONE DEL POSTO DI LAVORO

- quanti posti di lavoro sono presenti identici a quello descritto e quanti posti sono, anche se non identici, molto simili tali da poter essere assimilati a quello analizzato.....
 - su quanti turni è utilizzato il posto/i di lavoro.....
 - quanti lavoratori in totale (considerando il numero di postazioni identiche o molto simili e i turni di lavoro) e di che sesso (n.maschi e n. femmine) operano sul posto di lavoro analizzato.....

DURATA TURNO	DESCRIZIONE	MINUTI
	ufficiale	
	effettivo	
PAUSE UFFICIALI		
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)	da contratto	
PAUSA MENSA	ufficiale	
	effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI (es:pulizia, rifornimento,ecc)	ufficiale	
	effettiva	
TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO		
N.PEZZI (o cicli)	programmati	
	effettivi	
TEMPO NETTO DI CICLO (sec.)		
TEMPO DI CICLO OSSERVATO o PERIODO DI OSSERVAZIONE (sec)		

-% temporale di reale utilizzo del posto di lavoro in un turno di lavoro. Può infatti succedere che una postazione sia utilizzata solo parzialmente in un turno di lavoro

- MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO
 scegliere una sola risposta: è possibile scegliere valori intermedi

- 0 - esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa), oppure il tempo di recupero è interno al ciclo.
- 2 - esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
- 3 - esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
- 4 - esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.
- 6 - in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).
- 10 - non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

Ora inizio

Ora fine

Indicare la durata del turno in minuti..... e disegnare la distribuzione delle pause nel turno

RECUPERO

SCHEDA 2

● L'ATTIVITA' DELLE BRACCIA E LA FREQUENZA DI AZIONE NELLO SVOLGERE I CICLI E' prevista una sola risposta per i due blocchi (AZIONI DINAMICHE o AZIONI STATICHE) e prevale il punteggio più alto; è possibile scegliere valori intermedi. Descrivere l'arto dominante: citare se il lavoro è simmetrico. Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro.

AZIONI TECNICHE DINAMICHE

- 10 - i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
- 9 - i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
- 8 - i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni;
- 7 - i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni è più scarsa e non regolare;
- 6 - i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
- 5 - i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
- 4 - frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;

AZIONI TECNICHE STATICHE

- 2,5 - è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
- 4,5 - è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

	DX	SX
numero azioni tecniche conteggiate nel ciclo		
frequenza di azione al minuto		
presenza di possibilità di brevi interruzioni		

DX SX

FREQUENZA

● PRESENZA DI ATTIVITA' LAVORATIVE CON USO RIPETUTO DI FORZA DELLE MANIBRACCIA (ALMENO UNA VOLTA OGNI POCCHI CICLI DURANTE TUTTA L'OPERAZIONE O COMPITO ANALIZZATO): SI NO

Possono essere barrate più risposte: sommare i punteggi parziali ottenuti. Scegliere se necessario anche più punteggi intermedi e sommarli (descrivere l'arto più interessato, lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro

SE SI:

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA QUASI MASSIMALE (punt. di 8 e oltre della scala di Borg) NEL:

- tirare o spingere leve
- chiudere o aprire
- premere o maneggiare componenti
- uso attrezzi
- si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa
- vengono maneggiati o sollevati oggetti

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA FORTE O MOLTO FORTE

(punt. 5-6-7 della scala di Borg) NEL:

- tirare o spingere leve
- schiacciare pulsanti
- chiudere o aprire
- premere o maneggiare componenti
- uso attrezzi

vengono maneggiati o sollevati oggetti

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA DI GRADO MODERATO (punt. 3-4 della scala di Borg) NEL:

- TIRARE O SPINGERE LEVE
- SCHIACCIARE PULSANTI
- CHIUDERE O APRIRE
- PREMERE O MANEGGIARE COMPONENTI
- USO ATTREZZI
- vengono maneggiati o sollevati oggetti





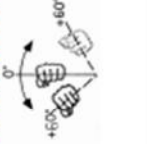










6	- 2 secondi ogni 10 minuti
12	- 1 % del tempo
24	- 5 % del tempo
32	-OLTRE IL 10% DEL TEMPO (*)
4	- 2 secondi ogni 10 minuti
8	- 1 % del tempo
16	- 5 % del tempo
24	-OLTRE IL 10% DEL TEMPO (*)
2	- 1/3 DEL TEMPO
4	- CIRCA META' DEL TEMPO
6	- PIU' DELLA META' DEL TEMPO
8	- PRESSOCHE' TUTTO IL TEMPO

(*) N.B.: Le due condizioni segnalate non possono essere ritenute accettabili.

FORZA

DX
 SX

- PRESENZA DI POSTURE INADEGUATE DELLE BRACCIA DURANTE LO SVOLGIMENTO DEL COMPITO RIPETITIVO
 DESTRO; SINISTRO; ENTRAMBI (descrivere il più interessato o entrambi se necessario) DX SX

A) SPALLA		estensione		estensione	
flessione 		abduzione 			
1 - il braccio /le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo 2 - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo 6 - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo 12 - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo 24 - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo NB= SE LE MANI OPERANO SOPRA L'ALTEZZA DEL CAPO, RADDOPPIARE I VALORI.					
B) GOMITO		estensione-flessione		estensione	
Estensione-flessione 		Prono-supinazione 		estensione 	
2 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo. 4 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per più di metà del tempo. 8 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa tutto il tempo					
C) POLSO		Estensione-flessione		estensione	
Estensione-flessione 		Dev. radio-ulnare 		estensione 	
2 - il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo. 4 - il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo 8 - il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo					
D) MANO-DITA		pinch		Presa palmare	
Pinch 		pinch 		Presa palmare 	
La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita <input type="checkbox"/> a dita strette (pinch); <input type="checkbox"/> a mano quasi completamente allargata (presa palmare); <input type="checkbox"/> tenendo le dita a forma di uncino <input type="checkbox"/> con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate					
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI RIPETUTI PER OLTRE META' DEL TEMPO. (o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori) 1,5 E PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO (o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori) 3 E.					
E) STEREO TIPIA		estensione		estensione	
Stereotipia 		presa a uncino 		presa palmare 	
per circa 1/3 del tempo. per più di metà del tempo. per circa tutto il tempo					
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI RIPETUTI PER OLTRE META' DEL TEMPO. (o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori) 1,5 E PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO (o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori) 3 E.					

DX SX

N. B. : usare il valore più alto ottenuto tra i 4 blocchi di domande (A,B,C,D) preso una sola volta e sommarlo eventualmente a E

SCHEDA 3

POSTURA

DX

SX

•PRESENZA DI FATTORI DI RISCHIO COMPLEMENTARI: scegliere una sola risposta per blocco. Descrivere l'atto più interessato (lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro

2	- vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata, ..)
2	- sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
2	- sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
2	- sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
2	- vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo. Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo
2	- vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di ammassamenti, calli, ecc. sulla pelle).
2	- vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2-3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.
2	- sono presenti più fattori complementari (quali:.....) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo
3	- sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali:.....)

1	- i ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.
2	- i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

COMPLEMENTARI

DX SX

CALCOLO DEL PUNTEGGIO CHECKLIST PER COMPITO/LAVORAZIONE

A) PUNTEGGIO INTRINSECO DELLA POSTAZIONE . Per calcolare l'indice di compito, sommare i valori riportati nelle 5 caselle con la dicitura: *Recupero + Frequenza + Forza + Postura + Complementari.*

DX SX **PUNTEGGIO INTRINSECO POSTAZIONE**

B) INDIVIDUAZIONE DEI MOLTIPLICATORI RELATIVI ALLA DURATA TOTALE GIORNALIERA DEI COMPITI RIPETITIVI. Per lavori part-time o per tempi di lavoro ripetitivo inferiori a 7 ore o superiori a 8 moltiplicare il valore finale ottenuto per gli indicati fattori moltiplicativi:

60-120 min. : Fattore moltiplicativo = 0,5	241-300 min: Fattore moltiplicativo= 0,85	421-480 min: Fattore moltiplicativo= 1
121-180 min: Fattore moltiplicativo= 0,65	301-360 min: Fattore moltiplicativo= 0,925	sup.480 min: Fattore moltiplicativo= 1,5
181-240 min: Fattore moltiplicativo= 0,75	361-420 min: Fattore moltiplicativo= 0,95	

C) PUNTEGGIO REALE DELLA POSTAZIONE PONDERATO PER LA EFFETTIVA DURATA DEL COMPITO RIPETITIVO . Per calcolare l'indice di compito, moltiplicare il valore di "PUNTEGGIO INTRINSECO DELLA POSTAZIONE" A per il fattore moltiplicativo relativo alla durata del compito ripetitivo B)

DX SX **PUNTEGGIO REALE POSTAZIONE**

D) PUNTEGGIO DI ESPOSIZIONE PER PIU' COMPITI RIPETITIVI. Se esistono più compiti ripetitivi svolti nel turno eseguire la seguente operazione per ottenere il punteggio complessivo di lavoro ripetitivo nel turno (% PZ = % di tempo del compito Z nel turno).
 (punt a. x % Pa) + (punt b. x % Pb) +... (punt z. x % Pz) +... x fattore moltiplicativo per durata totale di tali compiti ripetitivi nel turno

COMPITI SVOLTI NEL TURNO E/O DENOMINAZIONE DELLA POSTAZIONE :
 DURATA (min) PREVALENZA DEL TURNO (P)
 (Pa)
 (Pb)
 (Pc)

CORRISPONDENZA DI PUNTEGGI FRA OCRA E PUNTEGGI CHECK-LIST

CHECK LIST	OCRA	FASCIE	RISCHIO
FINO A 7,5	2,2	FASCIA VERDE	RISCHIO ACCETTABILE
7,6 - 11	2,3 - 3,5	FASCIA GIALLO	BORDERLINE O RISCHIO MOLTO LIEVE
11,1 - 14,0	3,6 - 4,5	FASCIA ROSSO LEGGERO	RISCHIO LIEVE
14,1 - 22,5	4,6 - 9	FASCIA ROSSO MEDIO	RISCHIO MEDIO
> 22,6	> 9,1	FASCIA VIOLA	RISCHIO ELEVATO

Fonti

- <http://www.anfos.it/sicurezza/rischio-movimentazione-manuale-carichi/>
- <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/movimentazione-manuale-dei-carichi.htm>
- Progetto "Da Studente a ...RSPP" – Materiale didattico – AUSL Modena, INAIL
- <https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-i-disturbi-muscolo-scheletrici-lavorativipdf.pdf>