



# ***I disturbi muscoloscheletrici nel settore edile***

## **30/03/2021**



**Agenzia europea per  
la sicurezza e la salute  
sul lavoro**



**Ambienti di lavoro sani e  
sicuri. Alleggeriamo il  
carico! 2020-2022**

## I tipi di DMS lavoro correlati che colpiscono i lavoratori includono quelli riportati di seguito:



il **mal di schiena** e il **dolore al collo** sono alcune delle affezioni più comuni;



le **lesioni muscolari** possono essere causate da attività faticose o ripetitive;



le **affezioni delle articolazioni** possono essere causate dall'usura o da malattie, oppure possono derivare da incidenti sul lavoro;

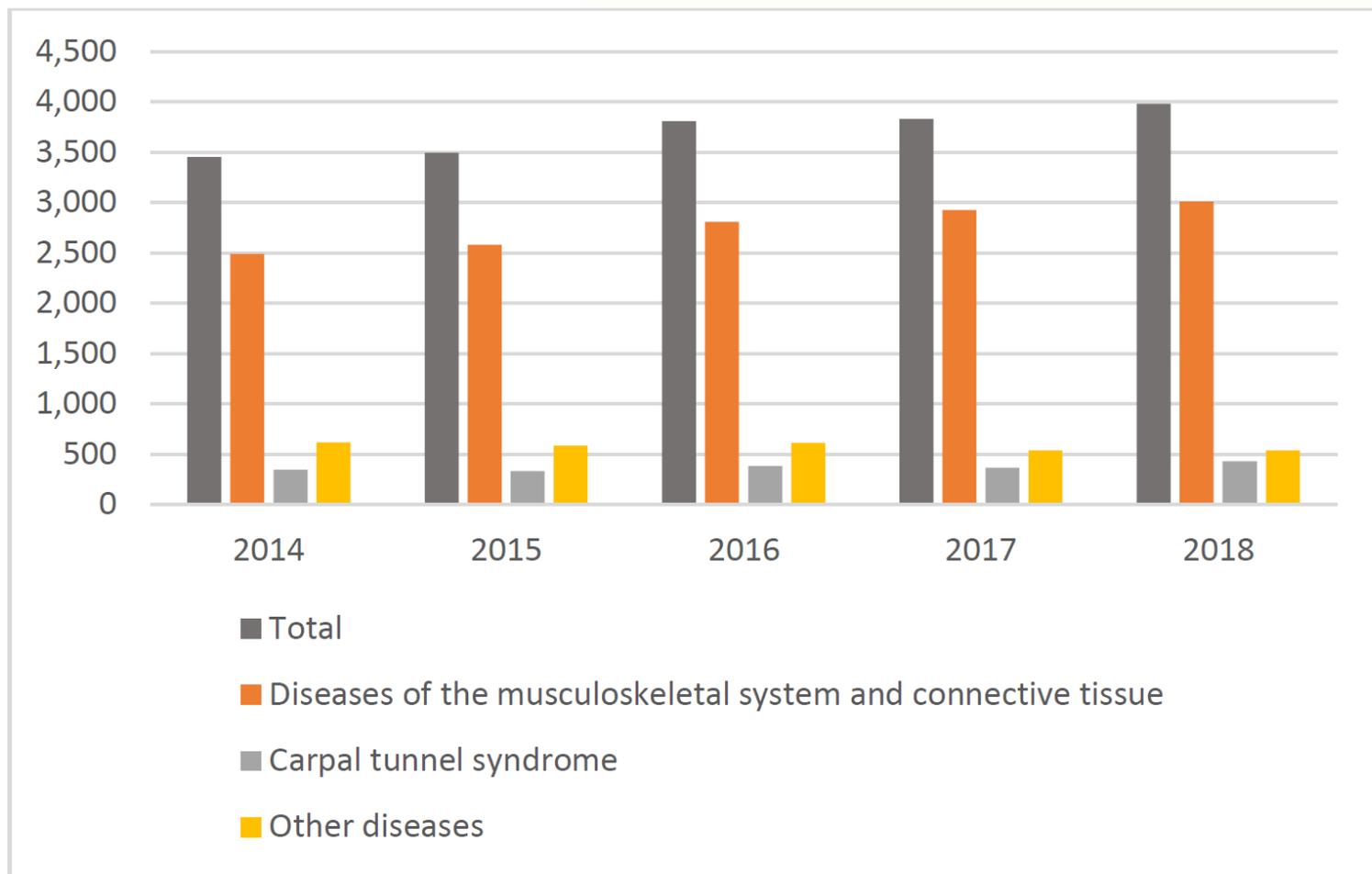


le **affezioni ossee** sono in genere il risultato di un incidente sul lavoro, come nel caso di una frattura.

I DMS lavoro correlati rimangono il problema di salute legato al lavoro **più comune in Europa**. L'Indagine sulle forze lavoro 2013 di Eurostat ha rivelato che, tra tutti i lavoratori che hanno dichiarato di aver sofferto di un qualsiasi problema di salute (fisico o mentale) lavoro correlato, **il 60 % ha indicato un problema di salute legato ai DMS come il più grave**. Il secondo problema di salute più comunemente individuato (citato dal 16 %) è stato lo stress, la depressione o l'ansia.

Nel settore delle **costruzioni** i disturbi del **tessuto muscoloscheletrico e connettivo** siano nettamente predominanti rispetto ad altre **malattie professionali**; ad esempio, nel 2018 hanno rappresentato **oltre il 75% dei casi**. A questi va aggiunta un'ulteriore quota di circa il **10%** dovuta a casi di **sindrome del tunnel carpale**, che può essere associata a movimenti ripetuti di mani e polsi oltre che a vibrazioni dovute all'uso di strumenti portatili.

## Malattie professionali nel settore delle costruzioni in Italia per il periodo 2014-2018 (numero di casi confermati)



Source: based on INAIL data (INAIL, 2020)

## Articolo 168 del D.Lgs. 81/2008 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie e ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, **per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.**

2. Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati e fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di **ridurre il rischio** che comporta la movimentazione manuale di detti carichi, **tenendo conto dell'ALLEGATO XXXIII**, ed in particolare:

a) organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute;

b) **valuta**, se possibile anche in fase di progettazione, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione tenendo conto dell'ALLEGATO XXXIII;

c) evita o riduce i rischi, particolarmente di patologie dorso-lombari, adottando le **misure adeguate**, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta, in base all'ALLEGATO XXXIII;

d) sottopone i lavoratori alla **sorveglianza sanitaria** di cui all'articolo 41, sulla base della valutazione del rischio e dei fattori individuali di rischio di cui all'ALLEGATO XXXIII.

3. **Le norme tecniche** costituiscono criteri di riferimento per le finalità del presente articolo e dell'**ALLEGATO XXXIII**, ove applicabili. Negli altri casi si può fare riferimento alle buone prassi e alle linee guida.

## **ALLEGATO XXXIII - RIFERIMENTI A NORME TECNICHE**

Le norme tecniche della serie **ISO 11228 (parti 1-2-3)** relative alle attività di movimentazione manuale (sollevamento, trasporto, traino, spinta, movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza) sono da considerarsi tra quelle previste all'articolo 168, comma 3.

Questa formulazione, che ha consentito di riferirsi alle norme tecniche “volontarie” attualmente esistenti sulla materia (con possibilità facilitate di modifica dell’Allegato in occasione di evoluzioni ed aggiornamenti delle norme tecniche stesse), di fatto indica come **primo riferimento le norme esplicitamente citate** (che pertanto divengono un riferimento vincolante, ove applicabili) ma, se le stesse risultassero non esaustive, **non esclude il ricorso ad altre pertinenti, ove applicabili (ad esempio, la UNI EN 1005-2)**, secondo la formulazione generale dell’art. 168 comma 3.

Nel 2014 è stato poi pubblicato un altro TR di fondamentale rilievo - **ISO TR 12295** - **applicativo** (e, a suo modo, esplicativo) della **intera serie di norme ISO 11228**.

La **valutazione e gestione dell'eventuale rischio** è articolato in **4 successivi passaggi**:

1. **identificazione delle attività con Movimentazione Manuale dei Carichi (MMC)** secondo criteri univoci;
2. **valutazione rapida** del rischio (ed eliminazione delle eventuali situazioni evidentemente critiche);
3. **stima ed eventuale valutazione analitica** del rischio;
4. **riduzione del rischio e adozione di misure di tutela.**

# 1. IDENTIFICAZIONE DEL PERICOLO

Questa fase consente di **identificare i contesti e le condizioni in cui si svolge una attività con Movimentazione Manuale di Carichi che necessita comunque di essere valutata**. Tale fase è eseguita attraverso le indicazioni del TR ISO 12295.

Agli specifici fini di questo contesto, le indicazioni di Tabella seguente valgono in particolare per il sollevamento/trasporto manuale e per il traino/spinta. L'utilizzo della indicazione è molto semplice: se ad esempio si sollevano manualmente oggetti di più di 3 Kg o si spingono/trainano carrelli manualmente, tali condizioni sono sufficienti ad attivare la necessità di una valutazione del rischio, operata eventualmente tramite la successiva fase della “valutazione rapida” (quick assessment).

<b>1 Applicazione di ISO 11228-1: SOLLEVAMENTO E TRASPORTO MANUALE DI CARICHI</b>		
<b>E' presente il sollevamento o il trasporto manuale di un oggetto di <u>3 KG o più?</u></b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
Se NO, questo standard non è rilevante, si proceda con le ulteriori Key Questions Se SI si proceda con lo step 2 Quick Assessment		
<b>2 Applicazione di ISO 11228-2: ATTIVITA' DI TRAINO E SPINTA</b>		
<b>E' presente una attività di SPINTA o TRAINO effettuata con due mani e con tutto il corpo?</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
Se NO, questo standard non è rilevante, si proceda con le ulteriori Key Questions Se SI si proceda con lo step 2 Quick Assessment		
<b>3 Applicazione di ISO 11228-3: COMPITI RIPETITIVI ARTI SUPERIORI</b>		
Vi sono uno o più compiti ripetitivi degli arti superiori con durata totale di <u>1 ora o più</u> nel turno? Dove la definizione di compito ripetitivo è:	<b>NO</b>	<b>SI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Compito caratterizzato da cicli lavorativi ripetuti</i></li> </ul> <p style="text-align: center;"><u>oppure</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Compito durante il quale si ripetono le stesse azioni lavorative per <u>oltre il 50%</u> del tempo.</i></li> </ul>		
<b>Se NO, questo standard non è rilevante, si proceda con le ulteriori Key Questions Se SI si proceda con lo step 2 Quick Assessment</b>		
<b>4 Applicazione di ISO 11226: POSTURE STATICHE O INCONGRUE</b>		
Vi sono posture statiche o incongrue del COLLO/TESTA, del TRONCO e/o degli ARTI SUPERIORI o INFERIORI <u>mantenute per oltre 4 secondi consecutivi e ripetute per una parte significativa del tempo di lavoro?</u> Per esempio: - TESTA/COLLO (collo piegato avanti/indietro/di lato o ruotato); - TRONCO (tronco piegato in avanti/di lato o all'indietro-senza supporto o ruotato); - ARTI SUPERIORI (mano(i) ad altezza della testa o oltre, gomito all'altezza spalle o oltre, mani lontano dal corpo, mani con le palme completamente girate all'insù o all'ingiù, estreme flessione-estensioni del gomito, polso piegato avanti/indietro o di lato); - ARTI INFERIORI (posizioni accovacciate o inginocchiate e mantenute per oltre 4 secondi consecutivi e ripetute per una parte significativa del tempo di lavoro).	<b>NO</b>	<b>SI</b>
Se NO, questo standard non è rilevante, Se SI si proceda con lo step 2 Quick Assessment		

## 2. VALUTAZIONE RAPIDA (QUICK ASSESSMENT)

Il quick assessment consiste in una verifica rapida della presenza di potenziali condizioni di rischio (in questo caso da MMC), attraverso semplici domande di tipo quali/quantitativo.

Il quick assessment è sostanzialmente indirizzato a identificare, in modo semplificato, tre possibili condizioni o esiti (outputs):

- **accettabile** (verde): non sono richieste ulteriori azioni;
- **critica** (rosso intenso): è urgente procedere ad una riprogettazione del posto o del processo;
- necessità di una analisi più dettagliata: è **necessario procedere ad una stima o valutazione precisa** attraverso strumenti più dettagliati di analisi (suggeriti nella fattispecie dagli standard ISO 11228 parti 1 e 2) che a sua volta può esitare in una classificazione del rischio come accettabile (verde), **borderline** (giallo) o presente (rosso).

# Sollevamento e Trasporto manuale: condizioni preliminari da esaminare

Se una o più di tali condizioni preliminari risultasse inadeguata non si potrà in seguito decidere per una eventuale piena accettabilità della condizione e più che altro si dovrà intervenire per risolvere le condizioni risultate inadeguate.

L'ambiente di lavoro è sfavorevole per le attività di sollevamento e trasporto manuale?		
Presenza di temperature estreme (basse o alte)	NO	SI
Presenza di <u>pavimenti scivolosi, non stabili, irregolari</u>	NO	SI
Presenza di spazi insufficienti per il sollevamento e trasporto	NO	SI
Vi sono caratteristiche sfavorevoli dell'oggetto per il sollevamento e trasporto manuale?		
La <u>dimensione</u> dell'oggetto limita la visuale dell'operatore o ne ostacola il movimento?	NO	SI
Il centro di gravità del carico non è stabile (esempio : liquidi, materiali che si muovono all'interno dell'oggetto)?	NO	SI
La forma dell'oggetto presenta <u>spigoli o superfici taglienti o protrusioni?</u>	NO	SI
Le superfici di contatto sono troppo calde o fredde?	NO	SI
La (le) attività di sollevamento o trasporto manuale durano più di 8 ore al giorno?	NO	SI
Se le risposte a tutte le condizioni indicate sono "NO", continuare il quick assessment. Se almeno una delle risposte è "SI", gli specifici rischi emersi DEVONO <u>essere attentamente considerati per MINIMIZZARE tali RISCHI.</u> (si veda al proposito anche lo standard ISO 11228-1)		

# Sollevamento e Trasporto manuale: verifica condizioni di accettabilità (zona verde)

L'elenco delle condizioni che devono risultare tutte contemporaneamente presenti per valutare come accettabile (verde) la situazione sono nella tabella seguente.

SOLLEVAMENTO/TRASPORTO QUICK ASSESSMENT- CONDIZIONI ACCETTABILI			
SOLLEVAMENTO			
3 - 5 Kg	Rotazione del tronco assente	NO	SI
	Carico mantenuto vicino al corpo	NO	SI
	Dislocazione verticale tra anche e spalle	NO	SI
	Frequenza massima permessa: meno di 5 sollevamenti al minuto	NO	SI
5,1 - 10 Kg	Rotazione del tronco assente	NO	SI
	Carico mantenuto vicino al corpo	NO	SI
	Dislocazione verticale tra anche e spalle	NO	SI
	Frequenza massima permessa: meno di 1 sollevamento al minuto	NO	SI
PIU' DI 10 Kg	Assenza di carichi oltre 10 Kg.	NO	SI

# Sollevamento e Trasporto manuale: verifica condizioni di accettabilità (zona verde)

L'elenco delle condizioni che devono risultare tutte contemporaneamente presenti per valutare come accettabile (verde) la situazione sono nella tabella seguente.

TRASPORTO				
LA MASSA CUMULATIVA RACCOMANDATA (totale dei KG trasportati durante le durate fornite per le rispettive distanze) <u>E' INFERIORE</u> ai valori raccomandati considerando le distanza (più/meno di 10 metri) e la durata (1 minuto; 1 ora; 8 ore)?				
Durata	Distanza $\leq$ 10 m per azione	Distanza $>$ 10 m per azione		
8 ore	10000 kg	6000 kg	NO	SI
1 ora	1500 kg	750 kg	NO	SI
1 minuto	30 kg	15 kg	NO	SI
	Non sono presenti posture incongrue durante il trasporto		NO	SI
Se a tutte le domande si è risposto "SI", il compito esaminato è in area verde (ACCETTABILE) e non è necessario continuare la valutazione del rischio. Se anche ad una sola domanda si è risposto "NO", il compito va valutato attraverso lo standard ISO 11228-1				

## Sollevamento e Trasporto manuale: verifica condizioni di **inaccettabilità-criticità (zona rossa)**

L'elenco delle condizioni per cui, essendo presente **una sola di essa**, la situazione è definibile come **critica**.

CONDIZIONE CRITICA: presenza di condizioni del lay out e di frequenza che superano i limiti massimi suggeriti			
ALTEZZA VERTICALE	L'altezza delle mani all'inizio o fine del sollevamento è più alta di 175 cm o più bassa di 0 cm.	NO	SI
DISLOCAZIONE VERTICALE	La distanza verticale fra l'inizio e la fine del sollevamento è maggiore di 175 cm	NO	SI
DISTANZA ORIZZONTALE	La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore della lunghezza del braccio esteso	NO	SI
ASIMMETRIA	Vi è una estrema torsione del tronco senza poter muovere i piedi	NO	SI
FREQUENZA	Oltre 15 sollevamenti/min in BREVE DURATA (MMC che dura per non più di 60 min consecutivi nel turno seguiti da almeno 60 minuti di lavoro leggero o pausa)	NO	SI
	Oltre 12 sollevamenti/min in MEDIA DURATA (MMC che dura per non più di 120 min consecutivi nel turno seguiti da almeno 30 minuti di lavoro leggero o pausa)	NO	SI
	Oltre 8 sollevamenti/min in LUNGA DURATA (MMC che dura più di 120 min consecutivi nel turno)	NO	SI

# Sollevamento e Trasporto manuale: verifica condizioni di inaccettabilità-criticità (zona rossa)

L'elenco delle condizioni per cui, essendo presente una sola di essa, la situazione è definibile come critica.

<b>CONDIZIONE CRITICA : presenza di carichi eccedenti i seguenti limiti</b>			
<b>Maschi</b> (18-45 anni)	<b>25 kg</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
<b>Femmine</b> (18-45 anni)	<b>20 kg</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
<b>Maschi</b> (<18 o >45 anni)	<b>20 kg</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
<b>Femmine</b> (<18 o >45 anni)	<b>15 kg</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
<b>CONDIZIONE CRITICA (TRASPORTO): presenza di massa cumulativa trasportata più elevata di quelle indicate</b>			
<b>Distanza di trasporto superiore a 20 m in 8 ore</b>	<b>6000 kg in 8 ore</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
<b>Distanza di trasporto inferiore 20 m in 8 ore</b>	<b>10000 kg in 8 ore</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
<b>Se solo una di queste condizioni ha una risposta "SI", una condizione CRITICA è presente.</b>			
<b>Se una condizione CRITICA è presente, applicare ISO 11228-1 per identificare le urgenti azioni correttive.</b>			

Quando una condizione di movimentazione manuale risultasse critica, anche solo per una sola delle situazioni elencate nelle tabelle sopra riportate, la indicazione è di orientarsi decisamente per un rapido e sostanziale intervento di miglioramento (riduzione del rischio) senza necessariamente approfondire la valutazione analitica; questa peraltro potrà essere operata in seconda battuta, a verifica della potenziale validità degli interventi attuati.

## **Traino e spinta:** condizioni preliminari da esaminare

Se una o più di tali condizioni preliminari risultasse inadeguata non si potrà in seguito decidere per una eventuale piena accettabilità della condizione e più che altro **si dovrà intervenire per risolvere le condizioni risultate inadeguate.**

<u>Traino e spinta : condizioni dell'ambiente di lavoro</u>		
Le superfici del pavimento sono <u>scivolose, non stabili, irregolari</u> oppure hanno una <u>pendenza (verso l'alto o il basso)</u> oppure sono fissurate, spaccate o rotte?	NO	SI
Vi sono percorsi ristretti e che provocano difficoltà ai movimenti?	NO	SI
Vi sono temperature elevate nell'area di lavoro?	NO	SI
<u>Caratteristiche dell'oggetto spinto o trainato</u>		
L'oggetto (carrello, transpallet etc.) limita la visuale dell'operatore o ne ostacola il movimento?	NO	SI
L'oggetto è instabile?	NO	SI
L'oggetto (carrello, transpallet etc.) ha caratteristiche pericolose, superfici taglienti, sporgenze, etc che possono danneggiare l'operatore?	NO	SI
Le <u>ruote in uso sono in cattivo stato di manutenzione o rotte?</u>	NO	SI
Le ruote in uso sono inadatte alle condizioni dell' ambiente di lavoro?	NO	SI
Se le risposte a tutte le condizioni indicate sono "NO", continuare il quick assessment. Se almeno una delle risposte è "SI", gli specifici rischi emersi DEVONO essere attentamente considerati per MINIMIZZARE tali RISCHI (si veda al proposito anche lo standard ISO 11228-2)		

# Traino e spinta: verifica condizioni di accettabilità (zona verde)

L'elenco delle condizioni che devono risultare tutte contemporaneamente presenti per valutare come accettabile (verde) la situazione sono nella tabella seguente.

<u>Intensità della FORZA</u>		
L'intensità della forza non supera circa 30 N (o circa 50 N per frequenze fino a 1 V. ogni 5 minuti per percorsi fino a 50 metri) per azioni di forza continua (mantenimento) e circa 100 N per l'applicazione di forza di picco (iniziale). In alternativa, lo "sforzo percepito" (ottenuto intervistando i lavoratori ed usando la <u>scala di Borg CR-10</u> ) risulta, durante le azioni di traino e spinta, al massimo <u>LEGGERO</u> (punteggio di 2 o meno nella scala di Borg CR-10).	NO	SI
<u>Durata del compito</u>		
Il compito di Traino o Spinta dura al massimo 8 ore al giorno?	NO	SI
<u>Altezza della presa</u>		
La forza di Traino o Spinta è applicata all'oggetto fra il livello delle anche e del petto?	NO	SI
<u>Postura</u>		
L'azione di Traino o Spinta è eseguita con il tronco eretto (non ruotato nè inclinato) ?	NO	SI
<u>Area di movimentazione</u>		
Le mani sono mantenute all'interno della larghezza delle spalle e davanti al corpo?	NO	SI
Se a tutte le domande si è risposto "SI", il compito esaminato è in area verde (ACCETTABILE) e non è necessario continuare la valutazione del rischio. Se anche ad una sola domanda si è risposto "NO", il compito va valutato attraverso ISO 11228-2		

<b>Scala di Borg CR-10</b>	
<b>0,5</b>	<b>ESTREMAMENTE LEGGERO</b>
<b>1</b>	<b>MOLTO LEGGERO</b>
<b>2</b>	<b>LEGGERO</b>
<b>3</b>	<b>MODERATO</b>
<b>4</b>	
<b>5</b>	<b>FORTE</b>
<b>6</b>	
<b>7</b>	<b>MOLTO FORTE</b>
<b>8</b>	
<b>9</b>	
<b>10</b>	<b>ESTREMAMENTE FORTE (PRATICAMENTE MASSIMO)</b>

# Traino e spinta: verifica condizioni di inaccettabilità-criticità (zona rossa)

L'elenco delle condizioni per cui, essendo presente una sola di essa, la situazione è definibile come critica.

INTENSITA' DELLA FORZA		
A) Picchi di FORZA iniziale (per superare lo stato di fermo o accelerare/decelerare l'oggetto): La FORZA è almeno di 360 N (maschi) o di 240 N (femmine). B) FORZA continua( mantenimento - per mantenere in moto l'oggetto) per il Traino o la Spinta : La FORZA è di almeno 250 N (maschi) o 150 N (femmine)  In alternativa, lo sforzo percepito (ottenuto intervistando i lavoratori ed usando la scala di Borg CR-10) durante il compito di traino o spinta, mostra la presenza di ELEVATI PICCHI di forza ( <u>punteggio di 8 o più nella scala di Borg CR-10</u> ).	NO	SI
POSTURA		
L'azione di TRAINO O SPINTA è eseguita con il tronco significativamente flesso o ruotato.	NO	SI
APPLICAZIONE DELLA FORZA		
L'azione di <u>TRAINO O SPINTA</u> è eseguita in modo brusco o incontrollato.	NO	SI
AREA DI MOVIMENTAZIONE		
Le mani sono mantenute al di fuori della larghezza delle spalle o non davanti al corpo.	NO	SI
ALTEZZA DELLA PRESA		
Le mani sono mantenute sopra 150 cm. o al di sotto di 60 cm.	NO	SI
DIREZIONE DELLA FORZA		
L'azione (la forza a componente orizzontale) di Traino o Spinta è sovrastata da rilevanti componenti di forza verticale (si devono eseguire rilevanti sollevamenti).	NO	SI
DURATA DEL COMPITO		
Il compito con attività manuale di Traino o Spinta dura oltre 8 ore al giorno.	NO	SI

## Compiti ripetitivi degli arti superiori – Valutazione rapida

Per stabilire rischi accettabili, fare riferimento alla Tabella 9 (incorpora il punto “Entrata” nell'ISO 11228-3; i.e. identificazione del pericolo e valutazione semplice preliminare del rischio). Se si è in presenza di tutte le condizioni elencate (risposta affermativa nella tabella), il compito in esame è accettabile (**area verde**) e non è necessario continuare la valutazione del rischio. Se qualcuna delle condizioni non si verifica, fare riferimento alle norme ISO 12288-3, **metodo 1** e, quando necessario, **metodo 2**.

# Compiti ripetitivi degli arti superiori: verifica condizioni di accettabilità (zona verde)

**Tabella 9 — Compiti ripetitivi – Valutazione rapida – Condizione accettabile**

Gli arti superiori lavorano per meno del 50% del tempo della durata totale del compito ripetitivo?	SI	NO
Entrambi i gomiti sono al di sotto delle spalle per il 90% della durata totale del compito ripetitivo?	SI	NO
L'operatore esercita una forza moderata (sforzo percepito = 3 o 4 sulla scala CR-10 di Borg) per non più di 1h durante l'intero compito ripetitivo?	SI	NO
Assenza di picchi di forza (sforzo percepito $\geq 5$ sulla scala CR-10 di Borg)	SI	NO
Presenza di intervalli (inclusa la pausa pranzo) di almeno 8 min. ogni 2 ore?	SI	NO
I compiti ripetitivi vengono eseguiti per meno di 8 ore al giorno?	SI	NO
Se a tutte le domande è stato risposto "SI", il compito in questione risulta nell'area verde (ACCETTABILE), non è quindi necessario continuare con la valutazione del rischio. Se è stato risposto "NO" ad almeno una domanda, valutare la mansione secondo le norme ISO 1228-3	SI	NO

# Compiti ripetitivi degli arti superiori: verifica condizioni di inaccettabilità-criticità **(zona rossa)**

La valutazione rapida può anche essere utilizzata per identificare "condizioni critiche". Se si verifica almeno una delle condizioni, si è in presenza di condizioni critiche. Un intervento ergonomico risulta urgente per ridisegnare l'attività come una priorità. (Tabella 10).

Tabella 10 — Compiti ripetitivi degli arti superiori – Valutazione rapida – Condizione critica

Se si verifica almeno una delle seguenti condizioni, il rischio è da considerarsi ALTO ed è necessario procedere ad un urgente ripensamento del compito.	
Le azioni tecniche di ogni singolo arto sono talmente veloci da non poter essere contate tramite semplice osservazione diretta?	SI NO
Una o entrambe le braccia operano col gomito all'altezza della spalla per il 50% o più della durata del compito ripetitivo?	SI NO
La presa pinch (o qualsiasi presa che utilizzi la punta delle dita) viene usata per più dell'80% della durata del compito ripetitivo?	SI NO
Ci sono picchi di forza (sforzo percepito $\geq 5$ sulla scala CR-10 di Borg) per il 10% o più della durata complessiva del compito ripetitivo?	SI NO
C'è una sola pausa (inclusa la pausa pranzo) in un turno da 6-8h?	SI NO
La durata totale dei compiti ripetitivi supera le 8h nello stesso turno?	SI NO
Se è stato risposto "SI" ad almeno una domanda si è in presenza di condizioni critiche. Applicare la normativa ISO 12288-3 per identificare un'urgente azione correttiva	

## **Posture di lavoro statiche – Valutazione rapida**

Per stabilire l'assenza di rischi significativi, fare riferimento alla seguente Tabella 11. **Se qualcuna delle condizioni elencate non si verificasse, rifarsi alla normativa ISO 11226.**

## Posture di lavoro statiche: verifica condizioni di accettabilità (zona verde)

Valutazione di testa e tronco	
Le posture di collo E tronco sono ENTRAMBE simmetriche?	SI NO
Flessione del tronco in avanti inferiore a 20°, O, in caso di inclinazione all'indietro, è completamente supportato?	SI NO
Flessione del tronco in avanti compresa tra 20° e 60° E il tronco è completamente supportato?	SI NO
Assenza di estensione del collo, O, in caso di inclinazione della testa in avanti, inferiore a 25°?	SI NO
L'inclinazione all'indietro della testa è totalmente supportata O, in caso d'inclinazione in avanti, è inferiore a 25°?	SI NO
Da seduti, assenza di curvatura convessa del rachide?	SI NO

<b>Valutazione degli arti superiori (valutare l'arto più carico)</b>	
<b>Destra / Sinistra</b>	
Assenza di posizioni incongrue per le braccia?	SI NO
Spalle non alzate?	SI NO
Senza completo sostegno per il braccio, l'elevazione del braccio è inferiore a 20°?	SI NO
Con sostegno completo per il braccio, l'elevazione del braccio raggiunge i 60°?	SI NO
Assenza di flessione/estensione estrema del gomito E di rotazione estrema dell'avambraccio?	SI NO
Assenza di deviazione estrema del polso?	SI NO
<b>Valutazione degli arti inferiori (valutare l'arto più carico)</b>	
<b>Destra / Sinistra</b>	
Assenza di flessione estrema del ginocchio?	SI NO
Assenza di flessione del ginocchio in posizione eretta?	SI NO
Posizione neutra della caviglia?	SI NO
Assenza di <u>accovacciamento o inginocchiamento</u> ?	SI NO
Da seduti, l'angolo del ginocchio è compreso tra 90° e 135°?	SI NO
Se a tutte le domande è stato risposto "SI", il compito in questione risulta nell'area verde (ACCETTABILE), non è quindi necessario continuare con la valutazione del rischio. Se è stato risposto "NO" ad almeno una domanda, valutare la mansione secondo le norme ISO 11226	

# 3. LA VALUTAZIONE ANALITICA DEL RISCHIO NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI

**EPM**

*International Ergonomics School*

Home   Last Minutes News   EPM Int. Erg. School   EPM activity   EPM Seminar   Software   Documents   Training   Movies Corner   MAPO method



<http://epmresearch.org/>

I **rischi biomeccanici** nel settore delle costruzioni sono legati alle seguenti tipologie di operazioni manuali:

- sollevamento e trasporto di carichi;
- spinta e trazione di carichi;
- movimentazione di carichi bassi (leggeri) ad alta frequenza;
- attività che comportano il mantenimento di **posture di lavoro statiche**;
- attività che comportano l'esposizione a **vibrazioni** (WBV e HAV).

Gli **standard tecnici** fanno riferimento a metodi di **valutazione sviluppati per attività standardizzate** e caratterizzati da determinate azioni di lavoro e frequenza e durata delle attività.

Il settore delle costruzioni, invece, è caratterizzato da un'ampia varietà di compiti, ciò rende difficile applicare metodi semplici di valutazione del rischio. In particolare:

- le mansioni non sono standardizzabili, in quanto dipendono dal tipo e dalle dimensioni del cantiere (edilizia civile, strade, scavi, posa di condotte, cavi, ecc.);
- con l'avanzare del cantiere i turni di lavoro svolti dai dipendenti variano;
- per alcune tipologie di lavoro le tempistiche possono variare a seconda delle condizioni ambientali (periodi soleggiati / piovosi).

## A) – B) Sollevamento e Trasporto manuale di carichi

Le attività di costruzione sono caratterizzate da varie operazioni di sollevamento e trasporto di carichi, che possono portare a disturbi alla schiena e alla colonna vertebrale e alla degenerazione dei dischi intervertebrali. Alcuni **esempi** sono:

- **movimentazione sacchi** di calce, cemento, intonaci premiscelati, ecc.;
- **sollevamento e rilascio di materiali** (mattoni, pannelli, piastrelle, ecc.);
- sollevamento e trasporto di secchi di vernice, gesso, ecc.

I principali fattori di rischio sono legati al peso degli oggetti manipolati, alla postura, alla frequenza e alla durata del sollevamento. Questi sono presi in considerazione dal metodo di **valutazione illustrato nella norma ISO 11228-1 (2003) e ISO / TR 12295 (2014)**, che consente di calcolare un indice di rischio e fornisce suggerimenti utili per riprogettare ergonomicamente le attività di sollevamento e trasporto.

Come è noto, l'Indice di Sollevamento (IS) introdotto dal NIOSH nel 1993 è il risultato del rapporto Peso Movimentato/Peso Raccomandato, quest'ultimo calcolato sulla base del valore parametrico di 8 determinanti di rischio: altezza delle mani all'inizio del sollevamento, dislocazione verticale del peso durante l'azione di movimentazione, distanza orizzontale del peso dal corpo, dislocazione angolare (rotazione del tronco sul bacino), utilizzo di uno o di entrambi gli arti durante l'esecuzione del gesto lavorativo, numero di soggetti coinvolti nel sollevamento, qualità della presa, frequenza e durata dell'attività di movimentazione manuale dei carichi.

L'algoritmo utilizzato per la **valutazione del rischio MMC** è il **Variable Lifting Index (VLI)**, relativo a quelle situazioni in cui **compiti molteplici e con caratteristiche ergonomiche diverse (compiti variabili)** si susseguono nella giornata lavorativa.

CALCOLO INDICE DI SOLLEVAMENTO - COMPITO SEMPLICE

COMPANY	OBSERVATION DATE
AREA	OBSERVER
WORK PLACE	
TASK	

REFERENCE MASS (kg)

	male	female
18-45 Years	25	20
<18 or >45 Years	20	15

mref



Distance of the hands from the floor at the start of lifting (cm)

	0	25	50	75	100	125	150	>175
VERTICAL LOCATION MULTIPLIER	0,77	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00

Vm



Vertical distance of the load between the beginning and the end of lifting (cm)

	25	30	40	50	70	100	170	>175
VERTICAL-DISPLACEMENT MULTIPLIER	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00

dm



Maximum distance between the load and the body during lifting (cm)

	25	30	40	50	55	60	>63
HORIZONTAL DISTANCE MULTIPLIER	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00

hm



Angular measure of displacement of the load from the sagittal plane (degrees)

	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°
ASIMMETRY MULTIPLIER	1,00	0,90	0,81	0,71	0,52	0,57	0,00

am

Assessment of grip of the object

	GOOD	BAD
COUPLING MULTIPLIER	1,00	0,90

cm

Frequency of lifts per minute and duration

FREQUENCY ACTION/MIN.	MMH DURATION		
	≤ 8 H (LONG)	≤ 2 H (MODERATE)	≤ 1H (SHORT)
<0,1	1,00	1,00	1,00
<0,2 to <=0,1	0,85	0,95	1,00
0,2	0,85	0,95	1,00
0,5	0,81	0,92	0,97
1	0,75	0,88	0,94
2	0,65	0,84	0,91
3	0,55	0,79	0,88
4	0,45	0,72	0,84
5	0,35	0,60	0,80
6	0,27	0,50	0,75
7	0,22	0,42	0,70
8	0,18	0,35	0,60
9	0,00	0,30	0,52
10	0,00	0,26	0,45
11	0,00	0,00	0,41
12	0,00	0,00	0,37
13	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00

FREQUENCY MULTIPLIER FOR AREA INF TO 75 CM

fm

LIFT WITH 1 UPPER LIMB  NO  YES

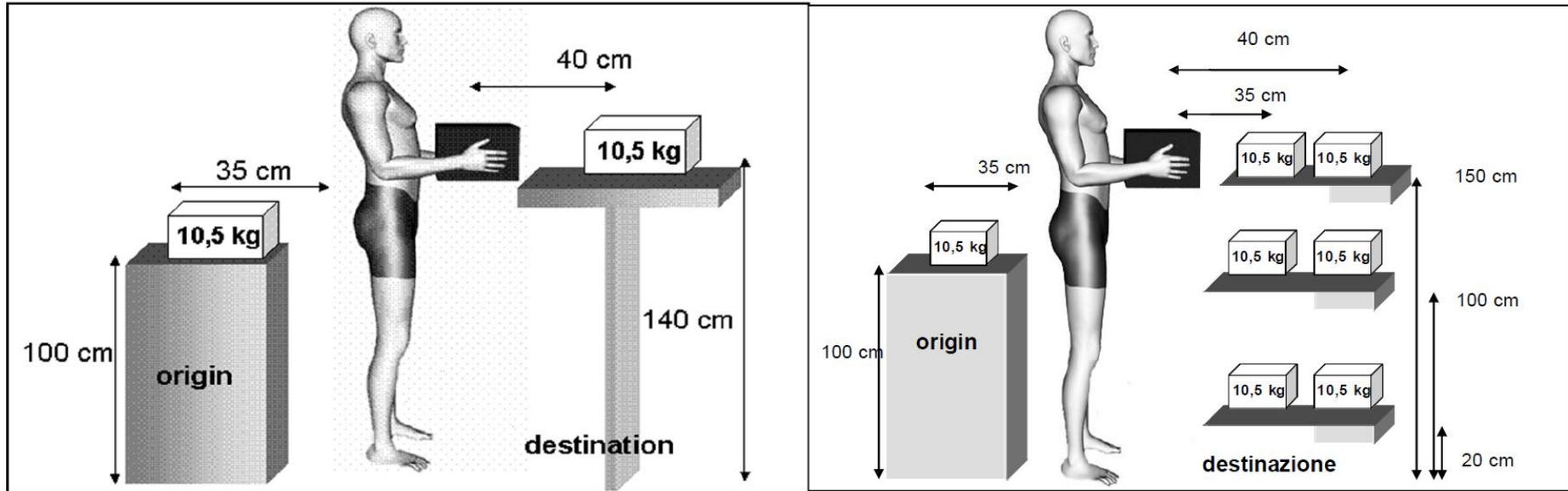
LIFT 2 OPERATOR  NO  YES

MASSA SOLLEVATA (Kg)

LIMITE MASSA RACCOMANDATA (Kg)

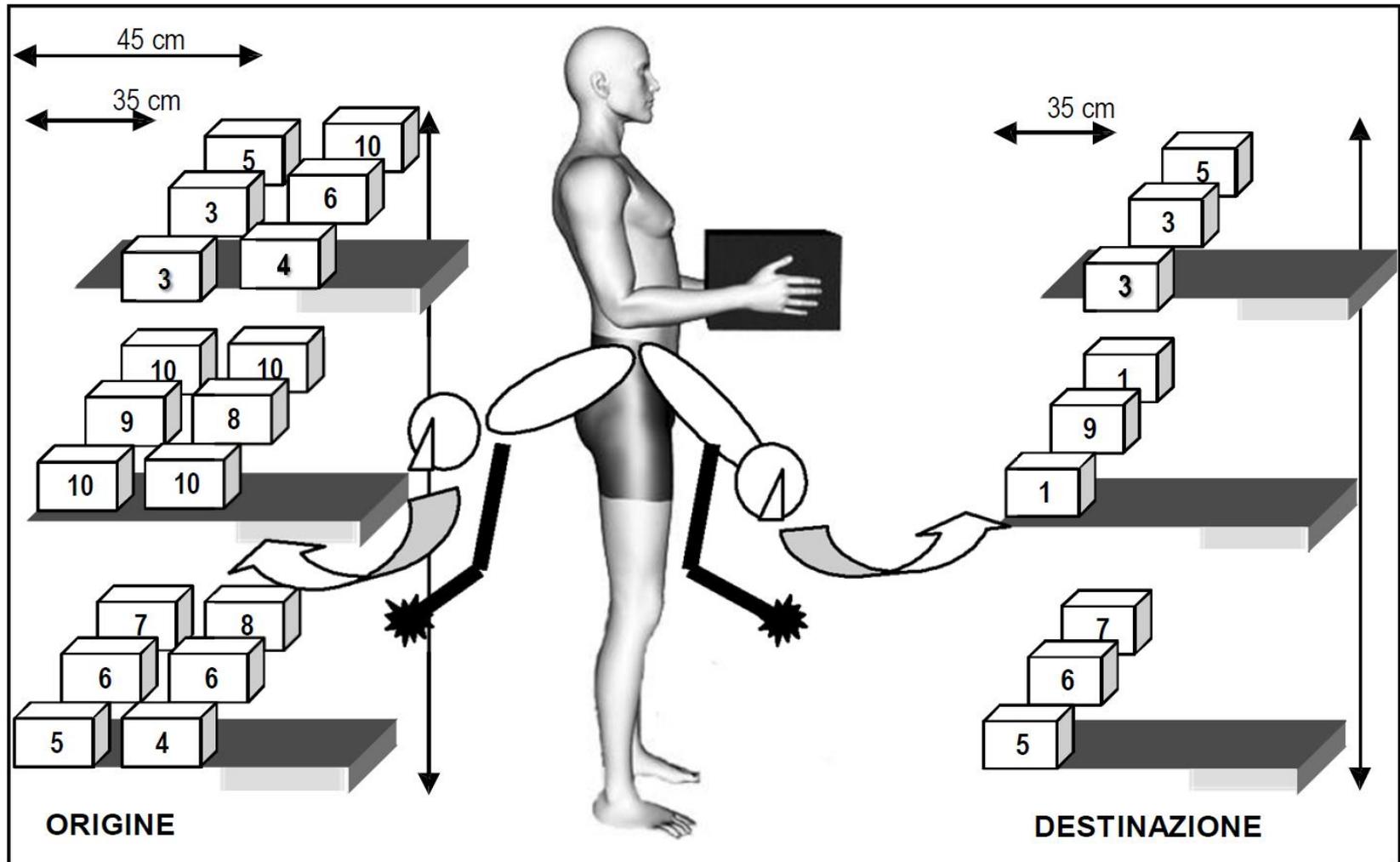
MASSA SOLLEVATA	1,2	LIFTING INDE
MASSA RACCOMANDATA		

# MONO TASK (Compito Singolo o Semplice)



# COMPOSITE TASK (Compito Composito)

# VARIABLE TASK (Compito Variabile)



## MODELLO SEMPLIFICATO PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARICHI

di

Daniela Colombini, Enrique Alvarez-Casado, Marco Cerbai, Enrico Occhipinti, Marco Placci, Thomas Waters



### HELP 1

IMMETTERE TUTTI I DATI ORGANIZZATI PRIMA DI INIZIARE LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO: IN PARTICOLARE DESCRIVERE IL GRUPPO OMOGENEO E SCRIVERE IL NUMERO DEGLI OPERATORI ADDETTI ALLA STESSA LAVORAZIONE

DATA	
AZIENDA	
AREA/REPARTO/LINEA/POSTAZIONE	
DESCRIZIONE DELLA DURATA DEL COMPITO E DELLA SUA DISTRIBUZIONE NEL TURNO	
NUMERO DEI LAVORATORI COINVOLTI NELLO STESSO COMPITO/I DI SOLLEVAMENTO MANUALE (un lavoratore o un gruppo omogeneo di lavoratori)	1
BREVE DESCRIZIONE DEL COMPITO E DEL GRUPPO OMOGENEO	

### 1a. KEYS ENTER

SONO SOLLEVATI MANUALMENTE OGGETTI DI PESO UGUALE O SUPERIORE AI 3 Kg?

**NO**

**SI**

?

RISULTATO DELLA VALUTAZIONE KEYS ENTER

NON HAI COMPILATO ALCUNA RISPOSTA

1.Keys enter

2.Production data

3.Organisation

4.Workplace description

5.LI

6.push pull M carry M F

6.push pull carry F



# Trasporto manuale - Il calcolo dell'indice di esposizione

## A) Operazioni di trasporto manuale (Tavole psicofisiche)

Per trasporti occasionali o quando si verificasse l'evento di trasporto in condizioni posturali disagiati, può essere utile ottenere una **valutazione più puntuale** (per singoli trasporti), utilizzando le tavole classiche di Snook e Ciriello.

Nella Tabella 30 sono riportati i valori raccomandati per azioni di trasporto in piano: sono stati selezionati unicamente i valori che tendono a proteggere il 90% delle rispettive popolazioni adulte sane, maschili e femminili.

**Tabella 30: Sintesi delle tavole di Snook e Ciriello per azioni di trasporto.**  
**Azioni di trasporto in piano: massimo peso raccomandato (in Kg) per la popolazione lavorativa adulta sana (90° P.le) in funzione di: genere, distanza di percorso, frequenza di trasporto, altezza delle mani da terra.**

Distanza Una azione ogni	2 metri							7,5 metri							15 metri						
	6s	12 s	1m	2m	5m	30m	8h	10s	15s	1m	2m	5m	30m	8h	18s	24s	1m	2m	5m	30m	8h
<b>MASCHI</b>																					
altezza mani da terra																					
110 cm	10	14	17	17	19	21	25	9	11	15	15	17	19	22	10	11	13	13	15	17	20
80 cm	13	17	21	21	23	26	31	11	14	18	19	21	23	27	13	15	17	18	20	22	26
<b>FEMMINE</b>																					
altezza mani da terra																					
100 cm	11	12	13	13	13	13	18	9	10	13	13	13	13	18	10	11	12	12	12	12	16
70 cm	13	14	16	16	16	16	22	10	11	14	14	14	14	20	12	12	14	14	14	14	19

**NB:** Il metodo **non prevede** un algoritmo che consenta di integrare in un unico indice di valutazione il contributo di **trasporti multipli** (pesi diversi, distanze diverse, scenari di frequenza e durata diversi), per cui, in presenza di trasporti multipli nella stessa giornata, l'indice di esposizione globale è dato dal compito con l'indice più alto. Ne consegue che **gli indici di esposizione per il trasporto possono sottostimare il rischio reale**, perché non valutano il contributo al sovraccarico globale di tutti gli altri eventuali compiti con indice di esposizione più basso. Si aggiunga che le tabelle di Snook e Ciriello sono relative al trasporto in piano, **in assenza di ostacoli** sul percorso, con l'oggetto tenuto con entrambe le mani ed in **assenza di trasporto a spalla** o sulla regione lombare, e che, conseguentemente, la norma tecnica ISO 11228 individua ciascuno di questi fattori aggiuntivi come responsabili di "rischio presente" anche per masse trasportate rientranti nei limiti tabellati per la popolazione lavorativa adulta.

### **B) Operazioni di trasporto manuale (ISO 11228-1)**

La condizione di trasporto di pesi è da valutare quando il **trasporto di un dato carico avvenga manualmente per almeno 1 metro di distanza**. La definizione, così come tutti i criteri valutativi qui di seguito esposti, fanno riferimento alla ISO 11228-1 (fasi 4 e 5).

In essa si suggerisce, come primo momento valutativo, il **calcolo della MASSA CUMULATA**, cioè i Kg complessivi di peso trasportati rispettivamente ogni minuto, ogni ora e nell'intero turno.

I pesi massimi cumulati, da utilizzare come massimi pesi di riferimento trasportabili manualmente da un operatore (in un minuto, ogni ora e nell'intero turno), sono riportati in Tabella 14 che fa un riferimento preferenziale a masse individuali trasportate di 15 Kg.

Distanza di trasporto	Frequenza di trasporto ( $f_{max}$ )	Massa Cumulativa ( $m_{max}$ )			Esempi di carichi trasportati
		Kg/min	Kg/h	Kg/8h	
m	azioni/ minuto				
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 25Kg x 1 volta/min
4	4	60	3000	10000	5 Kg x 12 volte/min 15 Kg x 4 volte/min 25 Kg x 1 volta/min
2	5	75	4500	10000	5 Kg x 15 volte/min 15 Kg x 5 volte/min 25 Kg x 1 volta/min
1	8	120	7200	10000	5 Kg x 15 volte/min 15 Kg x 8 volte/min 25 Kg x 1 volta/min

NOTA 1. Nel calcolo della massa cumulata, è utilizzato una massa di riferimento di 15 Kg e una frequenza di trasporto di 15 volte/minuto definito per la popolazione lavorativa generale

NOTA 2. La massa cumulata nel sollevamento e nel trasporto non dovrebbe superare i 10.000 Kg/giorno, indipendentemente dalla durata del lavoro nel turno

NOTA 3. I 23 Kg sono inclusi nel peso di 25 Kg

**Tabella 14: Limiti raccomandati per la massa cumulativa trasportata (per 8 ore; per 1 ora; per 1 minuto) correlati alla distanza di trasporto, per la popolazione lavorativa generale (ISO 11228-1).**

Una volta verificato che i pesi limite siano rispettati e che l'oggetto sia trasportato per **uno o due passi (almeno 1 metro)**, va verificato quanto segue:

- **non si devono superare** valori di peso cumulato superiori a **10.000 kg trasportati manualmente per 8 ore** di lavoro;
- non si devono superare valori di peso cumulato superiori a 6000 kg manualmente per 8 ore (per trasporti di 20 metri o più, ciascuno);
- analogamente **non si devono superare i pesi cumulati massimi**, indicati nella Tabella 14, **per il minuto e/o per l'ora**;
- se il sollevamento, il trasporto e l'abbassamento si svolgono **in condizioni sfavorevoli** (ambiente sfavorevole, prelievo o deposito molto in basso o molto in alto), **la MASSA CUMULATIVA di riferimento va ridotta di almeno 1/3**.

**In realtà** le masse cumulative effettivamente trasportate (in un minuto, ogni ora e nell'intero turno), possono essere comparate con quelle rispettivamente raccomandate in un ideale

**Indice di Trasporto (IT)** = Massa cumulativa effettiva / massa cumulativa raccomandata, del tutto analogo al LI per il sollevamento (ove c'è un **Rischio** con **IT > 1**)

$$I_{\text{trasporto}} = \frac{\text{Peso ( o Massa CUM) trasportato}}{\text{Peso ( o Massa CUM) raccomandato}}$$

## C) Spinta e trazione manuale dei carichi

Nel settore edile vengono svolte anche alcune attività manuali di spinta e trazione. Alcuni esempi sono:

- spingere pallet di materiale edile con transpallet;
- Carriole, carrelli di spinta / traino utilizzati per il trasporto di mattoni, inerti, ecc.

I rischi associati a questo tipo di attività dipendono da diversi fattori, tra cui la postura, la frequenza e l'intensità della forza applicata, la distanza percorsa e le caratteristiche del luogo di lavoro. La valutazione dei rischi biomeccanici deve essere effettuata con uno dei due metodi illustrati [nella ISO 11228-2 \(2007\)](#) e [nella ISO / TR 12295](#); questi consentono di calcolare un indice di rischio e forniscono suggerimenti per il miglioramento.

## La Norma ISO 11228-2: Traino e Spinta

Nella ISO 11228 parte 2 si trovano le indicazioni per la determinazione dei rischi potenziali associati al traino e alla spinta con il corpo intero.

La Norma propone **due differenti metodi**.

**Il primo, di facile applicazione, si basa prevalentemente su criteri e tabelle psicofisiche, determinate da S.H. Snook e V.N. Ciriello** che da tempo sono utilizzate per questo tipo di valutazione anche da importanti Mutue Statunitensi (Liberty Mutual).

**Il secondo, più complesso e basato su studi di fisiologia muscolare e di biomeccanica, propone una procedura per la determinazione dei limiti di forza di spinta e di traino a corpo intero secondo le caratteristiche della specifica popolazione oggetto dell'attività e del compito da svolgere (caratteristiche specifiche, che quindi sono da ricercare e identificare).**

**Tabella 32: Sintesi delle tavole di Snook e Ciriello per azioni di traino: massime forze (iniziali e di mantenimento) in Kg) raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana (90° P.le), in funzione di genere, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra.**

Distanza		2 metri						7,5 metri						15 metri						30 metri							
Una azione ogni		6s	12 s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22 s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h	1m	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
	FM	8	10	12	13	15	15	18	6	8	10	11	12	12	15	7	8	9	9	10	11	13	7	8	9	11	13
95 cm	FI	19	22	25	25	27	27	32	15	18	23	23	24	24	29	18	20	21	21	23	23	28	16	18	21	21	26
	FM	10	13	16	17	19	20	24	8	10	13	14	16	16	19	9	10	12	12	14	14	17	9	10	12	14	17
65 cm	FI	22	25	28	28	30	30	36	18	20	26	26	27	28	33	20	23	24	24	26	26	31	18	21	24	24	30
	FM	11	14	17	18	20	21	25	9	11	14	15	17	17	20	9	11	12	13	15	15	18	9	11	13	15	18
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
	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
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
	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
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
	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

Distanza		45 metri					60 metri			
Una azione ogni		1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
MASCHI										
altezza mani da terra										
145 cm	FI	10	11	13	13	16	10	11	11	14
	FM	6	7	8	9	10	6	6	7	9
95 cm	FI	14	16	18	18	23	13	16	16	19
	FM	7	9	10	12	14	7	9	10	12
65 cm	FI	16	18	21	21	26	15	18	18	22
	FM	8	9	11	12	15	8	9	10	12
FEMMINE										
altezza mani da terra										
135 cm	FI	12	13	14	15	17	12	13	14	15
	FM	6	6	7	7	9	5	5	5	7
90 cm	FI	13	14	15	16	18	12	13	14	16
	FM	5	6	6	7	9	5	5	5	7
60 cm	FI	13	14	15	17	19	13	14	15	17
	FM	5	6	6	6	8	4	5	5	6

FI = Forza iniziale FM = Forza di mantenimento

$$\text{I.M.} = \frac{\text{FORZA INIZIALE MISURATA}}{\text{FORZA INIZIALE RACCOMANDATA}}$$

Forza Iniziale

$$\text{I.M.} = \frac{\text{FORZA DI MANTENIMENTO MISURATA}}{\text{FORZA DI MANTENIMENTO RACCOMANDATA}}$$

Forza di mantenimento

## 7.ANALISI DI COMPITI DI TRAINO SPINTA E TRASPORTO IN PIANO (due arti utilizzati - basato sulle tavole di Snook-Ciriello)

AREA/LINEA/POSTAZIONE

0

BREVE DESCRIZIONE DEL LAVORO

0

### SPINTA

MASCHI altezza delle mani

Frequenza e distanza

Forza iniziale (Kg)

Forza mantenimento (Kg)

FORZA INIZIALE misurata

15

FORZA DI MANTENIMENTO misurata

12

FORZA INIZIALE raccomandata

FORZA DI MANTENIMENTO raccomandata

I.S.R. F.I. spinta

#####

I.S.R. F.M. spinta

#VALORE!

### TRAINO

MASCHI altezza delle mani

Frequenza e distanza

Forza iniziale (Kg)

Forza mantenimento (Kg)

FORZA INIZIALE misurata

24

FORZA DI MANTENIMENTO misurata

20

FORZA INIZIALE raccomandata

26

FORZA DI MANTENIMENTO raccomandata

15

I.S.R. F.I. Traino

0,92

I.S.R. F.M. Traino

1,33

### TRASPORTO

CALCOLO DELLA MASSA CUMULATA TRASPORTATA E DEL RELATIVO INDICE

1.Keys enter

2.Production data

3.Organisation

4.Workplace description

5.LI

6.push pull M carry M F

6.push pull carry F

...

+

:

←

Per il rischio traino e spinta, non è possibile effettuare una rilevazione con dinamometro delle forze utilizzate, in quanto i parametri di riferimento utilizzati dalle tabelle di Snook e Ciriello (forza iniziale e forza di mantenimento) sono relativi ad attività di traino e spinta su **percorso piano e rettilineo, senza ulteriori variazioni di accelerazione**, successive all'avvio del traino o della spinta; queste condizioni operative teoriche non sono mai presenti nei cantieri edili, caratterizzati da percorsi raramente rettilinei, necessariamente su pavimentazione irregolare, con frequenti dislivelli più o meno rilevanti e quindi con variazioni continue della forza applicata lungo tutto il percorso.

Le eventuali rilevazioni della forza sarebbero di fatto non confrontabili con i valori di riferimento proposti dalle tabelle. Si preferisce censire i determinanti di rischio (frequenza e durata dell'attività, distanza, presenza di eventuali dislivelli e/o ostacoli, tipo di attrezzo utilizzato e materiale trasportato) per ricavare almeno una stima operativa delle condizioni di esposizione al rischio.

## MURATORE – settore delle nuove costruzioni civili

Giornate di lavoro censite: 70

### Rischio traino e spinta: determinanti di rischio dei 17 compiti censiti

	media	dev.St.	min	max
Durata (minuti)	215,3	111,9	60	360
Altezza Mani (cm)	74,4	13,3	50	90
Numero Operazioni	10,8	8,4	1	30
Distanza percorsa (metri)	54,4	38,1	5	120
	percorsi accidentati		percorsi con dislivello	
<b>numero</b>	<b>3</b>		<b>4</b>	
<b>%</b>	<b>17,6%</b>		<b>23,5%</b>	

## MURATORE – settore ristrutturazioni

Giornate di lavoro censite: 73

### Rischio traino e spinta: determinanti di rischio dei 20 compiti censiti

	media	dev.St.	min	max
Durata (minuti)	133,5	92,2	30	300
Altezza Mani (cm)	63,0	8,9	50	80
Numero Operazioni	4,7	3,1	1	12
Distanza percorsa (metri)	18,9	14,4	5	60
	percorsi accidentati		percorsi con dislivello	
<b>numero</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	
<b>%</b>	<b>10,0%</b>		<b>10,0%</b>	

## D) Gestione di bassi carichi ad alta frequenza

Questo tipo di movimentazione manuale, caratterizzata da ripetuti movimenti di mani e braccia, è una delle principali cause di disturbi degli arti superiori nel settore edile. Alcuni esempi sono i seguenti:

- intonacatura delle pareti;
- pittura;
- legatura di tondini di ferro nelle attività di carpenteria in loco.

I principali fattori di rischio biomeccanico associati a queste attività sono la frequenza delle azioni, la postura, la ripetizione ("stereotipia"), la forza, i periodi di recupero inadeguati, la durata delle attività ripetitive e alcuni fattori aggiuntivi.

La norma **ISO 11228-3** prevede principalmente due metodi di valutazione:

- Metodo dell' **Indice OCRA** (più completo);
- Metodo della **checklist OCRA** (più rapido).

La **checklist OCRA** è utile per **identificare velocemente la presenza dei maggiori fattori di rischio** per gli arti superiori e classificarne la conseguente esposizione. È quindi raccomandata **per uno screening iniziale** di molte postazioni di lavoro in un'impresa che preveda azioni ripetitive, mentre **l'indice OCRA completo è utile per la (ri)progettazione o un'analisi profonda** delle postazioni di lavoro e i compiti ripetitivi.

NOTA: OCRA sta per OCcupational Repetitive Actions

## C.5 Checklist OCRA

Una procedura più corta per l'identificazione del sovraccarico dell'arto superiori per compiti ripetitivi.

COMPILATO DA	
GIORNO	
IDENTIFICAZIONE DELLA POSTAZIONE DI LAVORO	
BREVE DESCRIZIONE DEL COMPITO	
Quante postazioni lavorative sono identiche o molto simili?	
Quanti turni in un giorno?	

Quanti lavoratori lavorano in queste postazioni in un giorno, considerando tutte le postazioni

DESCRIZIONE DEL CONTENUTO DEL TURNO

DURATA DEL TURNO (min)	Ufficiale (min)
	Effettiva (min)
PAUSE	Ufficiale (durata totale in min)
	Effettiva (durata totale in min effettuata)
PAUSA MENSA	Ufficiale (durata in min)

### PRESENZA DI POSTURE E MOVIMENTI INCONGRUI E/O MANCANZA DI VARIAZIONE O STEREOTIPIA

DESTRA  SINISTRA  ENTRAMBE

#### A. SPALLA

**1** Il braccio non è appoggiato ed è sollevato di poco per metà (o più) del tempo

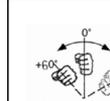
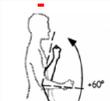


Le braccia sono tenute quasi a livello delle spalle senza supporto

<b>2</b>	Per circa 10% del tempo
<b>6</b>	Per circa 1/3 del tempo
<b>12</b>	Per circa metà del tempo
<b>24</b>	Quasi tutto il tempo

#### B. GOMITO

**1** Il gomito esegue ampi movimenti (ampia flessione-estensione o pronosupinazione)

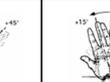
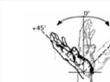


Il gomito esegue ampi movimenti (ampia flessione-estensione o pronosupinazione)

<b>2</b>	Per circa 1/3 del tempo
<b>4</b>	Per più della metà del tempo
<b>8</b>	Quasi tutto il tempo

#### C. POLSO

**1** Il polso deve essere piegato in una posizione estrema o deve mantenere una postura incongrua (flessioni o estensioni ampie, o deviazioni laterali ampie)

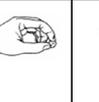
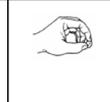


Il polso deve essere piegato in una posizione estrema o deve mantenere una postura incongrua (flessioni o estensioni ampie, o deviazioni laterali ampie)

<b>2</b>	Per circa 1/3 del tempo
<b>4</b>	Per più della metà del tempo
<b>8</b>	Quasi tutto il tempo

#### D. MANO

**1** Presa di oggetti o pezzi o strumenti con le dita strette (pinch) o con la mano quasi completamente aperta (presa palmare) o con le dita in presa a uncino



Preso di oggetti o pezzi o strumenti con le dita strette (pinch) o con la mano quasi completamente aperta (presa palmare) o con le dita in presa a uncino

<b>2</b>	Per circa 1/3 del tempo
<b>4</b>	Per più della metà del tempo
<b>8</b>	Quasi tutto il tempo

#### E. MANCANZA DI VARIAZIONE O STEREOTIPIA

<b>1,5</b>	presenza di gesti lavorativi della spalla e/o del gomito e/o del polso e/o mani identici, ripetuti per 51-80% del tempo (o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azioni manuali)
<b>3</b>	presenza di gesti lavorativi della spalla e/o del gomito e/o del polso e/o mani identici, ripetuti per 81-100% del tempo (o tempo di ciclo minore di 8 sec. a contenuto prevalente di azioni manuali)

**PUNTEGGIO FINALE POSTURE E MOVIMENTI INCONGRUI** usare il valore più alto ottenuto tra i 4 blocchi di domande (A,B,C,D) preso una sola volta e sommarlo a E.

--	--

--	--

--	--

--	--

--	--

# 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  $A) \times B)$   SX  $A) \times B)$   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 :

DENOMINAZIONE	DURATA (min)	PREVALENZA DEL TURNO	( P)
a			(Pa)
b			(Pb)
c			(Pc)

Check-list OCRA	Indice OCRA	FASCE	RISCHIO	Previsione dei patologici UL-WMSDs (%)
≤ 7.5	fino a 2.2	Verde	Rischio accettabile	< 5.3
7.6 - 11.0	2.3 - 3.5	Gialla	Borderline o Rischio molto lieve	5.3 - 8.4
11.1 - 14.0	3.6 - 4.5	Rosso leggero	Rischio lieve	8.5 - 10.7
14.1 - 22.5	4.6 - 9.0	Rosso medio	Rischio medio	10.8 - 21.5
≥ 22.6	≥ 9.1	Viola	Rischio elevato	> 21.5

## E) Posture statiche

Molte attività edilizie, soprattutto se svolte a livello del pavimento o sopra le spalle, comportano il mantenimento di posture statiche per periodi significativi. Alcuni esempi sono i seguenti:

- tinteggiatura dei soffitti, con posture con le braccia alzate;
- posa di pavimenti e piastrelle, che prevede il mantenimento di posizioni inginocchiate o accovacciate;
- legatura di aste nella costruzione di stalli, che richiede una prolungata flessione in avanti della colonna vertebrale.

Occorre utilizzare la norma ISO 11226 o OWAS.

Le condizioni di rischio relative a posture di lavoro statiche possono essere analizzate utilizzando i suggerimenti della **ISO 11226 (2000)** e **ISO / TR 12295**. Il metodo proposto, però, non consente di calcolare alcun indice di rischio, **valuta solo se una postura è accettabile o non raccomandata**.

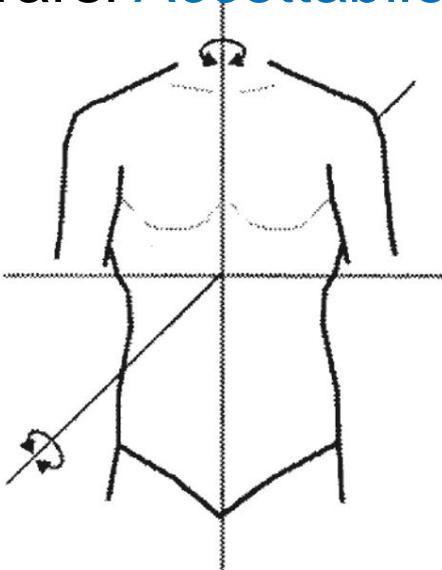
Per esempio, per la **postura del tronco**, è richiesto di valutare tre elementi, la simmetria, l'inclinazione del tronco (e la posizione seduta).

Caratteristica posturale	Accettabile	Passare alla fase 2	Non raccomandato
1) Postura simmetrica del tronco <sup>a)</sup>			
No			X
Si	X		
2) Inclinazione del tronco $\alpha^{b)}$			
> 60°			X
20° a 60° senza pieno supporto del tronco		X	
20° a 60° con pieno supporto del tronco	X		
0° a 20°	X		
< 0° senza pieno supporto del tronco			X
< 0° con pieno supporto del tronco	X		

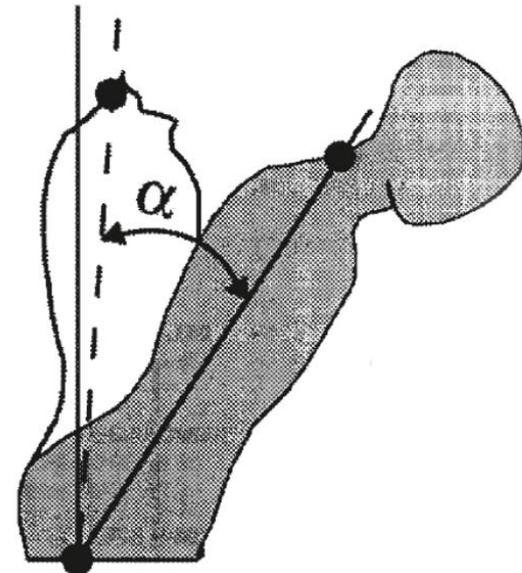
## Applicazione Step 1

La valutazione secondo lo step 1 ci porta alle seguenti conclusioni:

Simmetria: la postura è da considerarsi simmetrica, in quanto, come già descritto, non c'è alcuna rotazione rispetto ai due assi di riferimento. Il giudizio è da considerarsi **Accettabile**.

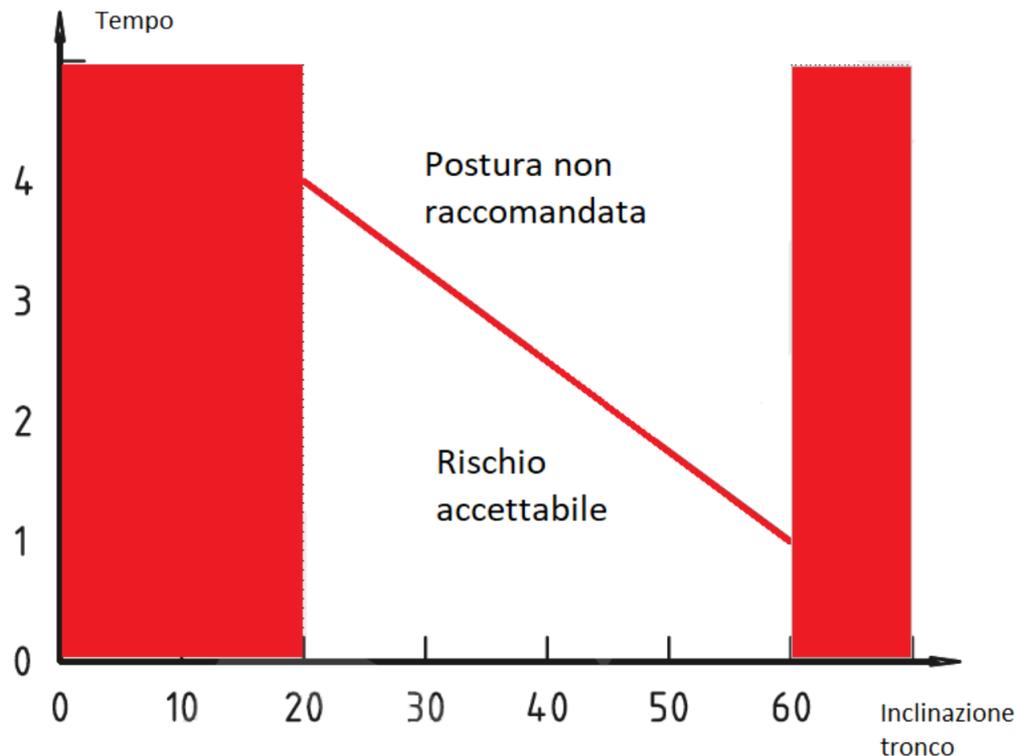


Inclinazione del tronco: l'inclinazione di  $40^\circ$  priva di supporto del tronco richiede il **passaggio allo step 2**.



## Applicazione Step 2

In presenza di un'inclinazione del tronco non supportata, compresa tra  $20^\circ$  e  $60^\circ$ , occorrerà valutare la postura prendendo in considerazione anche il **fattore tempo**. A tal fine la norma, per il distretto "tronco", ritiene **accettabile** la postura se compresa nel range di tempo tra 4' (inclinazione  $20^\circ$ ) e 1' (inclinazione  $60^\circ$ ), come indicato nella figura seguente:



Il **metodo OWAS** studia le possibili posture assunte da un lavoratore, raggruppandole in varie **configurazioni** basandosi sulla **posizione** di schiena, braccia, gambe e sull'entità del **peso sollevato**. Ciascuna configurazione viene contraddistinta da un codice e classificata, in riferimento a indagini statistiche e principi biomedici, in **quattro classi di rischio** di lesioni e/o patologie dell'apparato muscolo-scheletrico. In funzione della classe di rischio della postura assunta e della sua frequenza durante la giornata lavorativa, **il metodo consente di calcolare un indice che esprime numericamente** e sinteticamente il livello di criticità dell'attività svolta.

FIGURA 1. Schema base delle posizioni OWAS per schiena, braccia e gambe rielaborato da Lundquist & Gustavvson, 1987 (16).

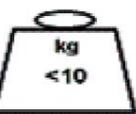
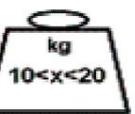
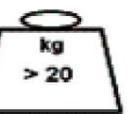
Posiz. della schiena					1 - Schiena dritta 2 - Schiena curva 3 - Schiena in torsione 4 - Schiena curva ed in torsione
Posiz. delle braccia					1 - Braccia sotto il livello delle spalle 2 - Un braccio sopra le spalle 3 - Entrambe le braccia sopra le spalle
Posizione delle gambe					1 - Seduto 2 - In piedi, gambe distese 3 - In piedi, peso su una gamba sola 4 - In piedi, gambe piegate 5 - In piedi, peso su una gamba sola, piegata 6 - In ginocchio, su una o due ginocchia 7 - In piedi, in movimento
					
Peso sostenuto					1 - Peso sostenuto inferiore a 10 kg 2 - Peso sostenuto tra 10 e 20 kg 3 - Peso sostenuto superiore a 20 kg

TABELLA 15. Tabella ad entrata multipla per determinare la classe di rischio in base alla postura

			Schiena			1			2			3			4		
			Braccia			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>Gambe - Peso</b>	1	1				Classe 2	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		2				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		3				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
	2	1				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		2				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		3				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
	3	1				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		2				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		3				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
	4	1				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		2				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		3				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
	5	1				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		2				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		3				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
	6	1				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		2				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		3				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
	7	1				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		2				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4
		3				Classe 2	Classe 2	Classe 3				Classe 2	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 4

**Classe 1**

**Classe 2**

**Classe 3**

**Classe 4**

Si riporta di seguito un esempio di valutazione del rischio secondo il metodo OWAS.

*Operaio marmista impegnato nel caricamento di una linea di lucidatura. La postura viene descritta con il codice 4132 in quanto la schiena è curva in avanti e leggermente in torsione (4), le braccia sono sotto il livello delle spalle (1), il peso del corpo è a carico di una sola gamba (3), solleva una filagna di marmo del peso di 11 Kg. (2). Pertanto la classe di rischio di questa postura è 3.*



# LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI SOVRACCARICO BIOMECCANICO DELLA COLONNA VERTEBRALE NELLA SINGOLA IMPRESA EDILE (di Piccola dimensione) – Metodo INAIL – Edilcassa Basilicata (Ed. 2013)

1) **Censire i compiti svolti** in un numero adeguato di **giornate**. Anche in questo caso è difficile definire il concetto di numero adeguato: in ogni caso è opportuno che vengano analizzate almeno l'1% delle giornate lavorative medie di un anno solare con un minimo di **almeno 10 giornate lavorative** per mansione (distribuite equamente fra le diverse tipologie di cantiere se l'impresa svolge diverse attività), ed almeno una giornata lavorativa per mansione e per cantiere attivo nell'arco temporale della valutazione



2. **Attribuire** a ciascun compito, il **valore di VLI e di Itrasporto**, ricavandolo dalla successiva tabella operativa:

Tabella riepilogativa degli indici di rischio dei singoli compiti lavorativi			
Sigla	Compito	VLI	I <sub>trasporto</sub>
A	Movimentazione materiali con pala o badile	1,39 (*)	
B	Movimentazione materiali con secchio	2,04	0,8 (°)
C	Movimentazione e trasporto sacchi	2,00	1,2
D	Gestione materiali di risulta	1,74 (***)	1
E	Carico/scarico materiali ed attrezzature	1,80	0,9
€	Posa in opera di murature/tramezzature	1,40	0,7
&	Posa in opera di cartongesso	1,51 (**)	1
F	Ponteggi: posa in opera e movimentazione Materiali	1,65 (***)	0,8 (°)
G	Casseri: posa in opera, rimozione, pulizia, movimentaz./trasporto	1,16	0,8 (°)
H	Armatura: Movimentazione materiali e posa in opera	1,33 (***)	0,8 (°)
I	Rete elettrosaldata e gabbie: movimentazione e posa in opera	2,07 (***)	1,5
J	Movimentazione/trasporto trabattello montato	2,00	2,4
K	Martello demolitore: uso continuato	1,00 (***)	
L	Altri attrezzi vibranti: uso continuato	0,50	
£	Pavimentazioni domestiche: posa in opera	0,99 (***)	0,7
M	Pavimentazioni stradali: posa in opera	1,43	0,6
N	Rivestimenti: posa in opera	0,62	0
O	Movimentazione/trasporto pacchi (pavimenti/tegole/piastrelle)	1,67	1,7
P	Posa in opera di recinzione e cancelli	2,70	1,0

3. Per il VLI **selezionare i 3 compiti con i valori di VLI più alti** (ossia i compiti più sovraccaricanti), e calcolare il **valore di VLI della giornata interpolandolo nella tabella** operativa specifica. La tabella va consultata utilizzando le sigle di ciascun compito riportate nella prima colonna della tabella precedente e selezionando nella prima colonna la **combinazione dei primi due compiti e, nella rispettiva riga orizzontale, il terzo compito.**

		VLI di una giornata lavorativa																												calcolo dell'indice sulla base della aggregazione dei 3 compiti più sovraccaricanti svolti nella giornata																											
Compito	VLI	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	5																													
		1,4	2,0	2,0	1,7	1,8	1,4	1,5	1,7	1,2	1,3	2,1	2,0	1,0	0,5	1,0	1,4	0,6	1,7	2,7	1,5	1,5	1,3	2,1	1,6	1,9	1,0	2,5	1,8	1,2	5,0	1,6																									
AB	2,5	2,8	2,5	2,5	2,5	2,7	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,5	2,6	2,7	3,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	5,8	2,7																									
AC	2,5	2,7	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,6	2,5	2,6	2,5	3,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,3	2,5	2,5	5,8	2,6																									
AD	2,2	2,5	2,2	2,2	2,4	2,4	2,3	2,2	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,3	2,3	2,4	3,4	2,2	2,2	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	3,2	2,2	2,3	5,7	2,4																									
AE	2,0	2,4	2,0	2,0	2,0	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,9	2,0	2,2	2,1	2,2	2,0	2,1	2,0	3,6	2,0	2,0	2,2	3,0	2,0	2,0	2,0	3,4	2,0	2,0	5,8	2,2																									
AE	1,8	2,1	2,8	2,8	1,8	2,3	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2,8	2,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	3,5	1,8	1,8	1,9	2,9	1,8	2,6	1,8	3,3	2,6	1,8	5,7	1,9																									
AK	2,0	2,3	2,7	2,7	2,0	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,1	2,7	2,7	2,1	2,0	2,2	2,0	2,1	2,1	3,4	2,0	2,0	2,1	2,8	2,0	2,0	2,0	3,2	2,0	2,1	5,6	2,1																									
AF	2,1	2,4	2,1	2,1	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,1	2,2	2,3	3,4	2,1	2,1	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	3,2	2,1	2,2	5,7	2,3																									
AG	1,4	1,7	2,5	2,5	2,3	2,0	1,8	2,0	2,1	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5	1,4	1,6	2,0	1,5	2,0	3,2	2,0	2,0	1,5	2,6	2,1	2,3	1,4	3,0	2,3	1,5	5,4	1,9																									
AH	1,4	1,7	2,5	2,5	2,3	2,0	1,8	2,1	2,2	1,5	1,5	2,7	2,5	1,5	1,4	1,6	2,0	1,5	2,0	3,2	2,0	2,1	1,5	2,6	2,1	2,3	1,4	3,1	2,3	1,5	5,4	1,9																									
AI	2,5	2,8	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7	2,5	2,5	2,5	2,7	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,5	2,7	2,7	3,5	2,5	2,5	2,7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	5,8	2,7																									
AJ	2,5	2,7	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5	3,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	3,3	2,5	2,5	5,8	2,6																									
AK	1,5	1,8	2,7	2,6	2,4	2,2	1,5	2,1	2,3	1,5	1,5	2,7	2,6	1,5	1,5	1,6	1,5	1,6	2,0	3,3	2,2	2,2	1,6	2,7	2,2	2,5	1,5	3,1	2,4	1,5	5,6	2,0																									
AL	1,4	1,8	2,7	2,6	2,4	2,2	1,4	2,1	2,3	1,4	1,4	2,7	2,6	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	2,0	3,3	2,1	2,1	1,6	2,7	2,2	2,5	1,4	3,1	2,4	1,4	5,6	2,0																									
AE	1,5	1,8	2,7	2,6	2,5	2,7	1,6	2,3	2,4	1,6	1,6	2,7	2,6	1,6	1,5	1,7	1,6	1,6	2,7	3,3	2,2	2,3	1,6	2,7	2,2	2,5	1,5	3,1	2,4	1,6	5,6	2,0																									
AM	1,9	2,2	2,7	2,6	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9	2,0	2,0	2,7	2,6	2,0	1,9	2,1	2,0	2,0	2,1	3,3	1,9	1,9	2,0	2,7	1,9	1,9	1,9	3,1	1,9	2,0	5,6	2,0																									
AN	1,4	1,8	2,8	2,8	2,5	2,2	1,6	2,3	2,4	1,6	1,6	2,9	2,6	1,6	1,5	1,7	1,6	1,6	2,2	3,3	2,2	2,3	1,6	2,9	2,2	2,5	1,6	3,3	2,6	1,6	5,7	2,0																									
AO	1,9	2,2	2,8	2,6	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,9	2,6	2,0	1,9	2,1	2,0	2,0	2,0	3,3	1,9	2,0	2,0	2,7	1,9	1,9	1,9	3,3	1,9	2,0	5,6	2,0																									
AP	3,2	3,4	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,2	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	6,0	3,3																									

4. Ricavare il valore medio del VLI, sommando i singoli valori di giornata e dividendoli per il numero di giornate censite per ciascuna mansione.

Mansione:			
	Data rilevazione	VLI di giornata	I <sub>trasp.</sub> di giornata
1° giorno			
2° giorno			
3° giorno			
4° giorno			
5° giorno			
6° giorno			
7° giorno			
8° giorno			
9° giorno			
10° giorno			
Indici di rischio della mansione	Media		
	Minimo		
	Massimo		

5. I **dati relativi all'intera azienda** possono essere riassunti in un unico **schema riepilogativo** (proposto a fondo pagina) che, opportunamente sottoscritto e con il corredo di tutti gli allegati utilizzati, andrà a realizzare il documento di valutazione aziendale del rischio di sovraccarico della colonna vertebrale.

Azienda:						
<b>Valutazione del rischio di sovraccarico biomeccanico della Colonna Vertebrale</b>						
Rilevazione iniziata il giorno:				Rilevazione conclusa il giorno:		
Mansione	VLI			I <sub>trasporto</sub>		
	Media	Min	Max	Media	Min	Max
Firma del datore di lavoro						