

**LA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI  
CARICHI IN EDILIZIA**

***LA VALUTAZIONE DEI  
RISCHI***



**L'art. 168 definisce per il DDL una sequenza di  
azioni PARTENDO DAL POSTO DI LAVORO:**

- 1) Individuazione e valutazione ATTIVA ai fini di un giudizio →  
(...sono già in assenza di rischio o devo fare qualcosa?)
- 2) Adozione di misure per eliminazione o riduzione del rischio →
- 3) Valutazione del rischio residuo (successiva e facoltativa) →
- 4) Misure per la gestione del rischio residuo ineliminabile:  
Informazione/Formazione + Sorveglianza Sanitaria +  
Programma di attuazione eventuali altre misure

**IDENTIFICAZIONE DELLE FONTI DI RISCHIO  
DI SOVRACCARICO BIOMECCANICO DA  
MOVIMENTAZIONE CARICHI**

**1) VALUTARE SE ESISTONO AZIONI DI MMC AD  
OPERA DI UNO O PIÙ LAVORATORI, INTESA COME:**

- **AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO  
(MONO TASK)**
- **AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO  
(MULTI TASK: composite o variable)**
- **PORTARE O SPOSTARE MANUALMENTE**
- **SPINGERE, TIRARE (CARICO SU RUOTE)**



**- NEL CICLO PRODUTTIVO**



**- SALTUARIA-OCCASIONALE**

**ES. MMC SALTUARIA - OCCASIONALE**

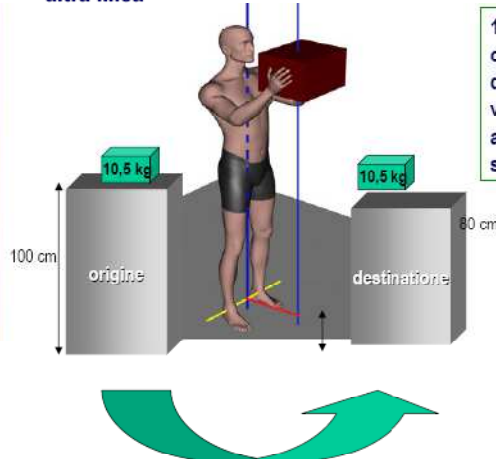


❖ per azioni saltuarie ( es. < 1 volta ogni ora) si può valutare per i soggetti SANI il superamento dei pesi limite per U e D e, comunque, tutti gli altri elementi dell'Allegato XXXIII

## - NEL CICLO PRODUTTIVO

### AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO (MONO TASK)

😊 **ESEMPIO DI MONO TASK : movimentazione scatole da 10,5 kg da linea a altra linea**



1. **MONO TASK** è il compito in cui vengono sollevati carichi di un solo peso in una sola variabile di area rispetto all'inizio e alla fine del sollevamento.

240 pezzi / turno

Origine = 100cm  
Distanza (origine) = 45cm

Destinazione = 80cm  
Distanza (dest) = 35cm  
Torsione = 60° per il 70% delle movimentazioni

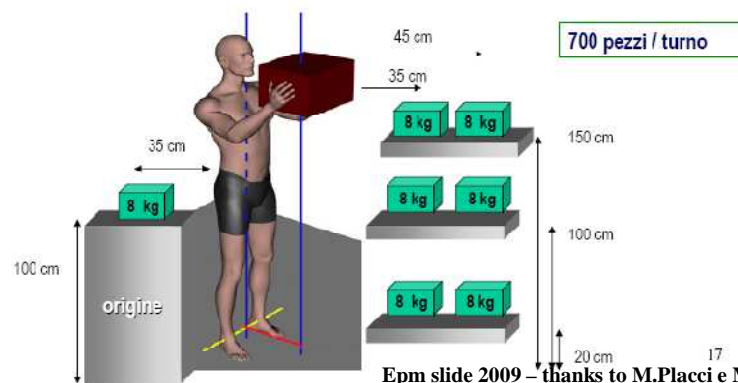
Epm slide 2009 – thanks to M.Placci e M.Cerbai

## - NEL CICLO PRODUTTIVO

### AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO (MULTI TASK)

😊 **ESEMPIO DI COMPOSITE TASK: movimentazione box 8kg da linea a scaffale**

2. **COMPOSITE TASK** quando oggetti di un solo peso vengono sollevati e posizionati secondo differenti geometrie cioè in differenti aree di presa e di deposito (differenti altezze degli scaffali, e/o differenti profondità con o senza torsioni del tronco ecc.)



700 pezzi / turno

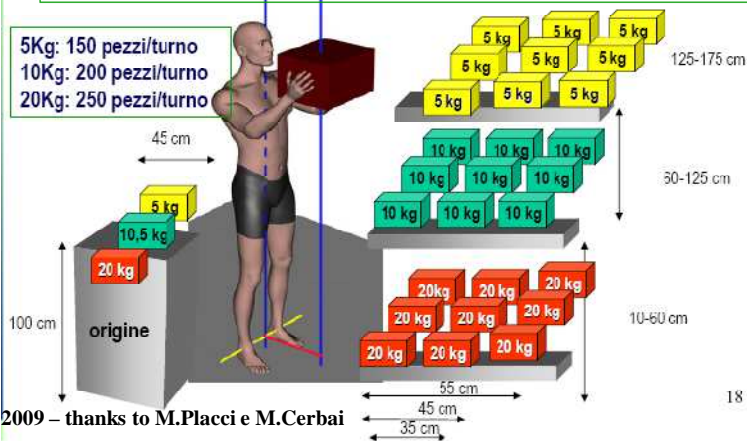
Epm slide 2009 – thanks to M.Placci e M.Cerbai

## - NEL CICLO PRODUTTIVO

### AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO (MULTI TASK)

 **ESEMPIO DI VARIABLE TASK:** movimentazione 3 pesi differenti da linea a bancale

3. **VARIABLE TASK** quando oggetti di peso differente vengono sollevati e posizionati secondo differenti geometrie. Anche in questo caso ogni geometria per ogni categoria di peso prende il nome di SUBTASK.



Epm slide 2009 – thanks to M.Placci e M.Cerbai

## - NEL CICLO PRODUTTIVO

### 2) SCELTA DEL METODO DI VALUTAZIONE

- ▣ MODELLO “NIOSH” ‘93 (23 kg)
- ▣ MODELLO SEC. LA UNI-EN 1005-2/2004 (25 - 15 kg)  
(per la Direttiva MACCHINE)
- ▣ MODELLO SEC. ALLEGATO XXXIII D.LGS 81/2008  
UNI ISO 11228-1 + UNI EN 1005-2 (25 – 20 kg)

- ▣ MODELLO “COMPOSITE LIFTING TASK” NIOSH ‘94  
modificato nel 2009 da epm + T. Waters  
(prossima norma ISO)

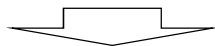
## - UNI ISO 11228-1 ALLEGATO B

Descrizione carico movimentato (descrizione movimentazione)	Mansione	Peso (Kg)	Altezza presa (cm)	Distocazione verticale (cm)	Distanza dal corpo (cm)	Angolo rotazione(cm)	Preso	Frequenza Operazioni (pezzi al minuto / giorno) F	Peso Raccomandato		Indice di rischio
			(v)	(d)	(h)	(a)			(c)	(f)	
Movimentazione sacchi (cementi, collanti, malte)	Capocantiere / addetto al sez. di manutenzione / addetto C.O.	25	20	80	30	30	Scarsa	0,2 / minuto $T_{L} < 1h$ (1.00)	(25)	12,40	2,02
										(15)	7,44
			60	40	30	30	Scarsa	0,2 / minuto $T_{L} < 1h$ (1.00)	(25)	15,09	1,66
										(15)	9,06
		100	0	30	30	Scarsa	0,2 / minuto $T_{L} < 1h$ (1.00)	(25)	15,68	1,59	
									(15)	9,41	2,66
30	-	-	-	-	-	-	-	Peso eccedente il limite massimo raccomandato. La norma risulta inapplicabile			

## - NEL CICLO PRODUTTIVO

### 2) SCELTA DEL METODO DI VALUTAZIONE (SEC. ALL. XXXIII – D.Lgs 81/08):

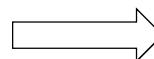
AZIONI DI TRASPORTO "A MANO"



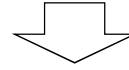
MODELLO ISO 11228 - 1



**Limite di massa cumulativa al giorno**  
 È il prodotto di massa (mai >25 kg) e di frequenza di trasporto (mai > 15 volte/minuto).  
 In condizioni ideali, il limite è di 10 000 kg per 8 h. Quando la distanza è lunga (es. 20 m), questo limite deve essere diminuito a 6 000 kg per 8 h.  
 Es. 5 kg × 15/min = 75 kg/min solo per 1 m;  
 25 kg = no per più di una volta al minuto



**- UNI ISO 11228-1**



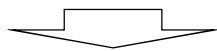
Descrizione carico movimentato (descrizione movimentazione)	Mansione	Peso (Kg)	Altezza presa (cm)	Dislocazione verticale (cm)	Distanza dal corpo (cm)	Angolo rotazione(cm)	Presca	Frequenza presa (pezzi al minuto /giorno) F <sub>p</sub>	Peso Raccomandato		Indice di rischio	Messa totale trasportata al giorno (Kg) Ok se < 10000	Distanza trasporto (m)
			(v)	(d)	(h)	(a)			(c)	(f)			
Movimentazione tegole a terra		6	20	80	30	30	Media	2 / minuto T <sub>0</sub> < 1h (0.65)	(25)	8,51	0,71	720	4-7.m
									(15)	5,11	1,18		
Movimentazione tegole in copertura	Capocantiere / Addetto al servizio manutenzioni	12	50	50	30	30	Media	2 / minuto T <sub>0</sub> < 1h	(25)	9	1,23	1440	4-7.m
											0,04		
Movimentazione mattoni forati		0,5 Kg / mattoncino 4.Kg a trasporto	80	50	30	30	Scarsa	0,2 / minuto T <sub>0</sub> < 1h (1.00)	(25)	16,04	0,25	48	4-7.m
									(15)	9,62	0,42		

**Una parte viene trasportata a mano**

**- NEL CICLO PRODUTTIVO**

**2) SCELTA DEL METODO DI VALUTAZIONE (SEC. ALL. XXXIII – D.Lgs 81/08):**

*AZIONI DI TRAINO ED AZIONI DI SPINTA DI UN CARICO su ruote*



**MODELLO ISO 11228 - 2**

**(tabelle SNOOK E CIRIELLO '91)**



**PER AZIONI DI "TRAINO E SPINTA"  
FATTORI DI RISCHIO**

- forza esercitata (in azioni di tirare o spingere, svolte con l'intero corpo) nella FASE INIZIALE e DI MANTENIMENTO
- frequenza
- altezza delle mani da terra
- metri percorsi.

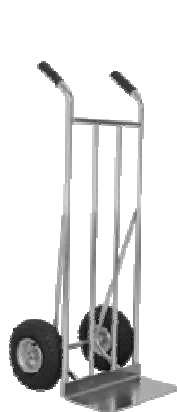
DINAMOMETRO

estrapolare il valore raccomandato di forza e confrontarlo con il peso o la forza effettivamente azionati (DINAMOMETRO) ponendo quest'ultima al numeratore e il valore raccomandato al denominatore.



**AZIONI DI TRAINO E SPINTA DI UN CARICO**

**PESI LIMITE per azioni di traino/spinta (diversi tipi di ausilio):**



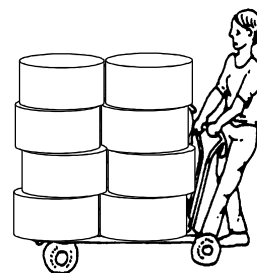
Max 50-100 kg



Max 600 kg



Max 250 kg



**- NEL CICLO PRODUTTIVO**

**PER AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO**

...valutare tenendo conto della differenza di genere e di età



**3) SCELTA DEL peso LIMITE raccomandato**

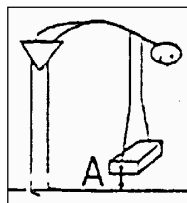
ATTIVITA' DI SOLLEVAMENTO - VALORI DI RIFERIMENTO  
PROPOSTA PER ADEGUAMENTO NUOVO TESTO UNICO

CONSIDERARE

- LA INDICAZIONE (ART. 23) DI TENERE CONTO, NELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO, DELLE DIFFERENZE DI GENERE E DI ETÀ
- ALCUNE INCERTEZZE DELLA TABELLA DI ISO 11228-1 NELLA FASCIA DI VALORI CHE RIGUARDANO IL GENERE FEMMINILE E I LAVORATORI GIOVANI ED ANZIANI
- TENERE ANCHE CONTO DELLE TABELLE DI EN 1096-2

POPOLAZIONE LAVORATIVA	MASSA DI RIFERIMENTO (KG.)
MASCHI (18- 45 ANNI)	25
FEMMINE (18- 45 ANNI)	20
MASCHI GIOVANI (FINO 18 ANNI) ED ANZIANI (OLTRE 45 ANNI)	20
FEMMINE GIOVANI (FINO 18 ANNI) ED ANZIANI (OLTRE 45 ANNI)	15

**PER AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO  
FATTORI DI RISCHIO**

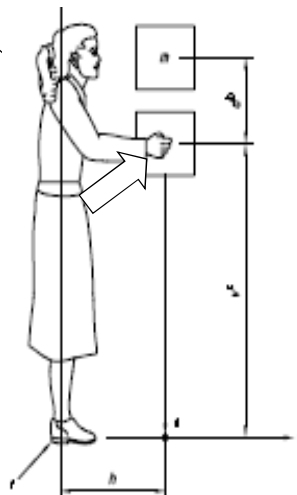


Altezza delle mani da terra all'inizio del sollevamento dal piano di appoggio dei piedi

**Livello ottimale: 75 cm (Fatt. = 1)**

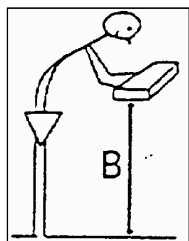
(es.: altezza 0 cm  $\Rightarrow$  Fatt. = 0,78  
 $25 \text{ kg} \times 0,78 = 19,5 \text{ kg}$ )

**NO** per altezza  $> 175 \text{ cm}$  (Fatt. = 0)





**PER AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO  
FATTORI DI RISCHIO**

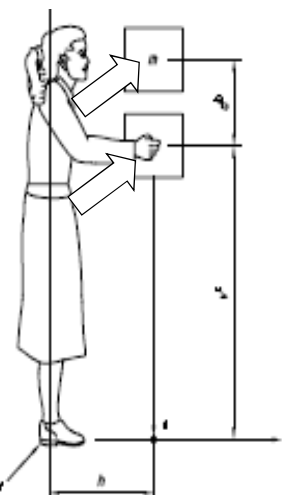


*Dislocazione verticale  
del peso tra inizio e fine  
del sollevamento*

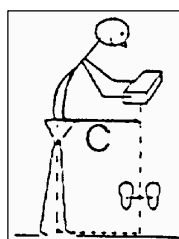
**Livello ottimale: < 25 cm (Fatt. = 1)**

(es.: distanza 100 cm  $\Rightarrow$  Fatt. = 0,87  
 $25 \text{ kg} \times 0,87 = 21,75 \text{ kg}$ )

**NO** per distanza > 170 cm (Fatt. = 0)



**PER AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO  
FATTORI DI RISCHIO**

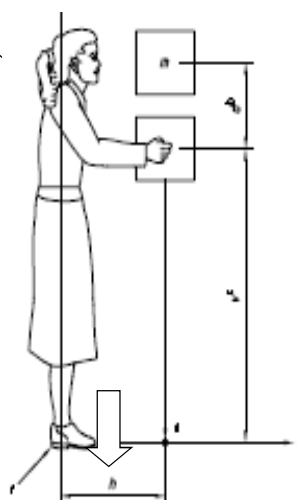


*Distanza peso -  
corpo: distanza  
orizzontale tra le mani  
ed il punto di mezzo  
delle caviglie*

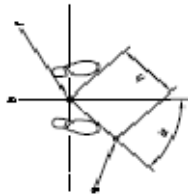
**Livello ottimale: < 25 cm (Fatt. = 1)**

(es.: distanza 40 cm  $\Rightarrow$  Fatt. = 0,63  
 $25 \text{ kg} \times 0,63 = 15,75 \text{ kg}$ )

**NO** per distanza > 63 cm (Fatt. = 0)



**PER AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO  
FATTORI DI RISCHIO**



Dislocazione  
angolare: posizione  
del carico in  
relazione al "piano  
sagittale mediano"  
del soggetto

Livello ottimale:  $0^\circ$  (Fatt.=1)

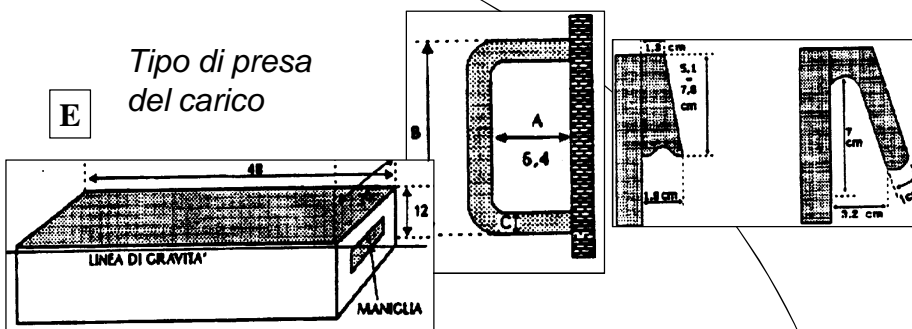
(es.: angolo di  $90^\circ \Rightarrow$  Fatt. = 0,71)

**NO** per angolo  $> 135^\circ$  (Fatt.=0)



**PER AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO  
FATTORI DI RISCHIO**

**E** Tipo di presa  
del carico



Qualità presa	Valore demoltiplicatore	
	altezza < 0,75 m	Altezza $\geq$ 0,75 m
Buona	1	1
Media	0,95	1
scarsa	0,9	0,9

**PER AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO  
FATTORI DI RISCHIO**

**F** *Frequenza (n. medio di sollevamenti al minuto)*

*Durata del sollevamento*

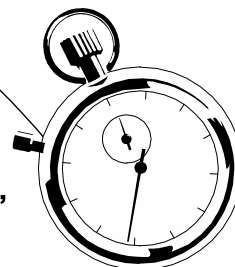
**Situazione ottimale: Frequenza = 1 ogni 5'**

**Durata < 1 ora**

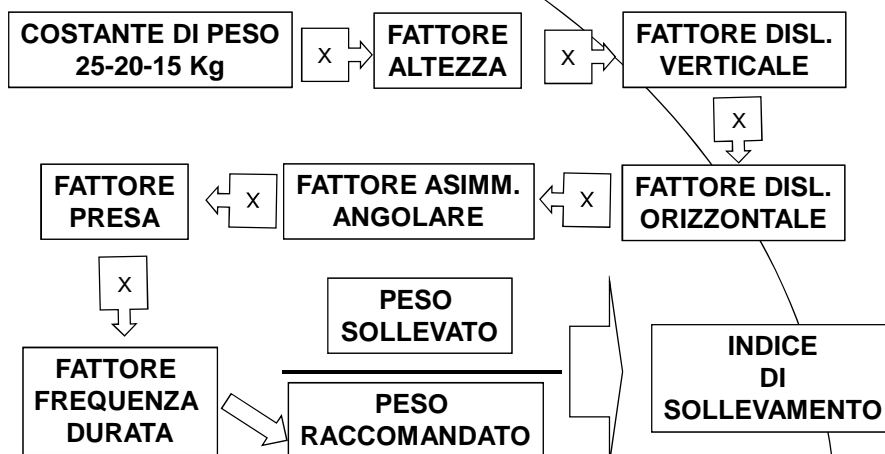
**(Fatt. = 1)**

**(es.: 4 al minuto per 1,5 ore ⇒ Fatt. = 0,72)**

**NO** per > 15 al minuto per qualsiasi durata **(Fatt. = 0)**



**PER AZIONI DI SOLLEVAMENTO / ABBASSAMENTO  
VALUTAZIONE DEL RISCHIO:  
CALCOLO DELL'INDICE**

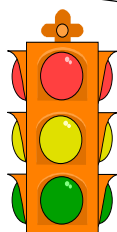


**VALUTAZIONE DEL RISCHIO  
CLASSI RISCHIO DI RIFERIMENTO**

**INDICE DI SOLLEVAMENTO (LI)  
IN ISO 11228-1**

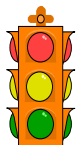
Indice di sollevamento  $\leq 1,00$   
*nessun provvedimento*

Indice di sollevamento  $> 1,00$  **rischio!!**  
*Riprogetta*



**VALUTAZIONE DEL RISCHIO  
CLASSI RISCHIO DI RIFERIMENTO**

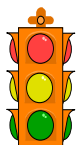
<input type="checkbox"/>	$\leq 0,85$ = SITUAZIONE DI RISCHIO TOLLERABILE PER LAVORATORI SANI!
<input type="checkbox"/>	$> 0,85 \div 1$ = RISCHIO SIGNIFICATIVO. (circa il 10 % della popolazione può essere a rischio).
<input type="checkbox"/>	$> 1$ = RISCHIO ELEVATO. (tanto più quanto maggiore è l'indice).



## VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLASSI RISCHIO DI RIFERIMENTO

CHE FARE IN FUNZIONE DEI RISULTATI DELLA  
VALUTAZIONE ??

	$\leq 0,85$ – <b>NESSUNO SPECIFICO INTERVENTO!</b> (con lavoratori SANI)
	$> 0,85 \div 1$ – ridurre il rischio; - attivare la formazione specifica; - screening + sorveglianza sanitaria a richiesta.
	$> 1$ – riprogettare la postazione di lavoro ( $> 3$ ); - attivare la formazione specifica; - attivare la sorveglianza sanitaria periodica.



## VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLASSI RISCHIO DI RIFERIMENTO

CHE FARE IN FUNZIONE DEI RISULTATI DELLA  
VALUTAZIONE ??

	$\leq 0,85$ con lavoratori SANI – <b>NESSUNO SPECIFICO INTERVENTO!</b>
	$\leq 0,85$ con patologie medie e lievi – ridurre il rischio a valori di $IS < 0,5^*$
	$\leq 0,85$ con patologie gravi – ridurre il rischio a valori di $IS < 0,33^*$

\* Sec. Colombini-Occhipinti 1996

# LA VALUTAZIONE DEI RISCHI: UN ESEMPIO



## DVR → MMC IN CANTIERE EDILE

### 1 – Movimentazioni materiali vari in sacchi

Peso (Kg)	Mansione	Indice di rischio p.l. 25 Kg		Indice di rischio p.l. 15 Kg	
		min	max	min	max
25	Capocantiere / addetto al serv. di manutenzione / addetto C.O	1,59	2,02	2,66	3,36
30		Peso eccedente il limite massimo raccomandato. La norma risulta inapplicabile			



La **fascia rossa** indica presenza di rischio: il DDL deve evitarlo o, se non è possibile, ridurlo al minimo.

## DVR → MMC IN CANTIERE EDILE

1 - Movimentazioni materiali vari in sacchi

Peso (Kg)	Mansione	Indice di rischio p.l. 20 Kg min-max	Indice di rischio p.l. 30 Kg min-max
25	Capocantiere / addetto al serv. di manutenzione / addetto C.O.	1,94	2,02
30		2,09	2,30

Prezzi di mercato di riferimento: Acciaio: 2000 €/Tonnellata; Cemento: 100 €/Tonnellata; Sementi: 100 €/Tonnellata.



**possibili misure di prevenzione (nel DVR)**



**EVITARE:** NO SACCHI → silos (centrale di betonaggio)

**RIDURRE:** migliorare le altezze di presa (schiena flessa) e la distanza del peso (uso del carrello elevatore; bancali sotto il pallet quando si riduce)

**GESTIRE:** procedura operativa → se saltuario si solleva in 2 addetti; formazione / addestramento

## DVR → MMC IN CANTIERE EDILE

3 - Movimentazione assito (tavole da ponte)

Peso (Kg)	Mansione	Indice di rischio p.l. 25 Kg		Indice di rischio p.l. 15 Kg	
		min-max	min-max	min-max	min-max
15	Capocantiere / addetto al serv. di manutenzione / addetto C.O.	1,14	1,43	1,90	2,38



La **fascia rossa** indica presenza di rischio: il DDL deve evitarlo o, se non è possibile, ridurlo al minimo.

## DVR → MMC IN CANTIERE EDILE

3 - Movimentazione assistita (tavole da ponte)

Peso (Kg)	Mansione	Indice di rischio p.l. 25 Kg cricchiolo	Indice di rischio p.l. 15 Kg manicata
15	Capocantiere / addetto al serv. di manutenzione / addetto C.O.	1,14	1,42



**possibili misure di prevenzione (nel DVR)**



**EVITARE: --**

**RIDURRE:** migliorare le altezze di presa (schiena flessa) e la distanza del peso (uso del carrello elevatore; bancali sotto il pacco quando si riduce)

**GESTIRE:** procedura operativa → se saltuario si solleva in 2 addetti; formazione / addestramento

## DVR → MMC IN CANTIERE EDILE

10 - Movimentazione assi in legno

Peso (Kg)	Mansione	Indice di rischio p.l. 25 Kg	Indice di rischio p.l. 15 Kg
5	Capocantiere / addetto al serv. di manutenzione / addetto C.O.	0,34	0,57
10		0,68	1,13



La **fascia verde** indica assenza di rischio: il DDL, se i lavoratori sono idonei (e di età < 45 anni), non deve intervenire



## DVR → MMC IN CANTIERE EDILE

### 11 – Movimentazione materiali in secchi

Peso (Kg)	Mansione	Indice di rischio p.l. 25 Kg min-max		Indice di rischio p.l. 15 Kg min-max	
		5	Capocantiere / addetto al serv. di manutenzione / addetto C.O	0,42	0,49
10	0,88	1,04		1,46	1,73
15	1,35	1,41		2,26	2,34



Le **fasce** indicano 3 gradi di rischio: il DDL deve evitarlo o, se non è possibile, ridurlo al minimo.

## DVR → MMC IN CANTIERE EDILE

### 11 – Movimentazione materiali in secchi

Peso (Kg)	Mansione	Indice di rischio p.l. 25 Kg min-max		Indice di rischio p.l. 15 Kg min-max	
		5	Capocantiere / addetto al serv. di manutenzione / addetto C.O	0,42	0,49
10	0,88	1,04		1,46	1,73
15	1,35	1,41		2,26	2,34



**possibili misure  
di prevenzione (nel DVR)**



**EVITARE:** usare apparecchi di sollevamento; (carricola)

**RIDURRE:** ridurre il peso

**GESTIRE:** procedura operativa → adottare le misure sopra riportate; formazione / addestramento