

**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

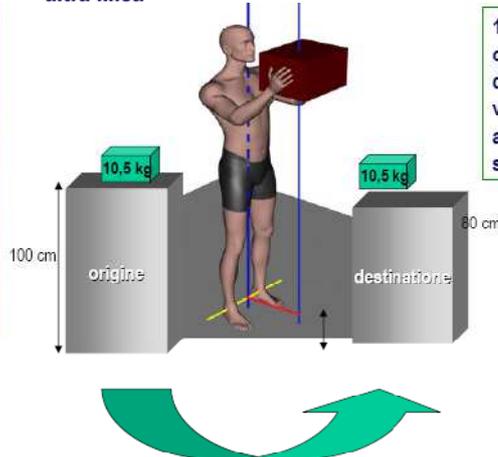


❖ per azioni saltuarie (es. < 1 volta ogni ora) si può valutare per i soggetti SANI il superamento dei pesi limite per U e D e, comunque, tutti gli altri elementi dell'Allegato XXXIII

- 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

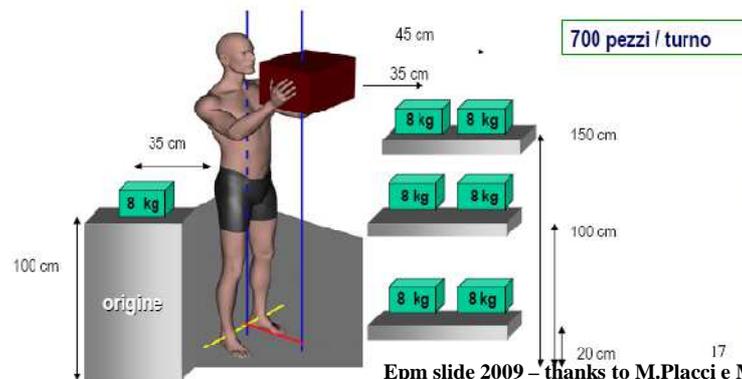
Epm slide 2009 – thanks to M.Placci e M.Cerbai

- 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

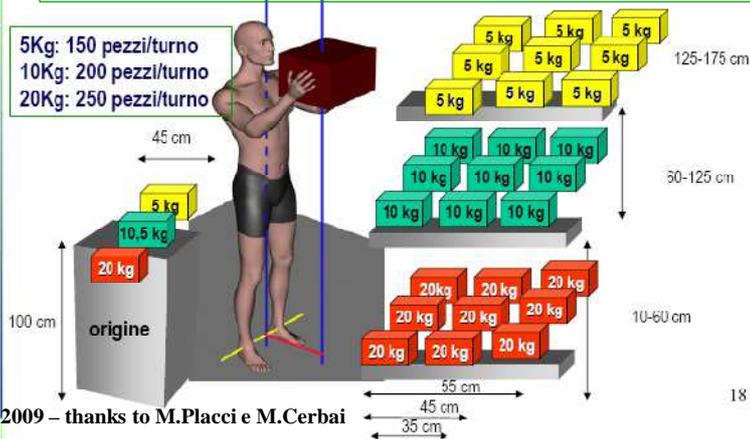
Epm slide 2009 – thanks to M.Placci e M.Cerbai

- 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 $T_U < 1h$ (1.00)	(25)	12,40	2,02
										(15)	7,44
			60	40	30	30	Scarsa	0,2 / minuto $T_U < 1h$ (1.00)	(25)	15,09	1,66
										(15)	9,06
		100	0	30	30	Scarsa	0,2 / minuto $T_U < 1h$ (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

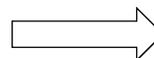
2) SCELTA DEL METODO DI VALUTAZIONE (SEC. ALL. XXXIII – D.Lgs 81/08):

AZIONI DI TRASPORTO "A MANO"

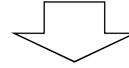


MODELLO ISO 11228 - 1

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 _p	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 ₀ < 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 ₀ < 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 ₀ < 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

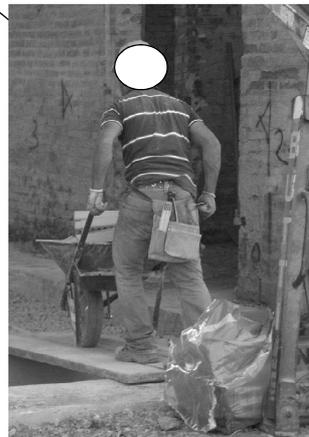
2) SCELTA DEL METODO DI VALUTAZIONE (SEC. ALL. XXXIII – D.Lgs 81/08):

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

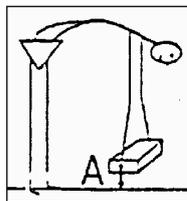
...valutare tenendo conto della differenza di genere e di età



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**

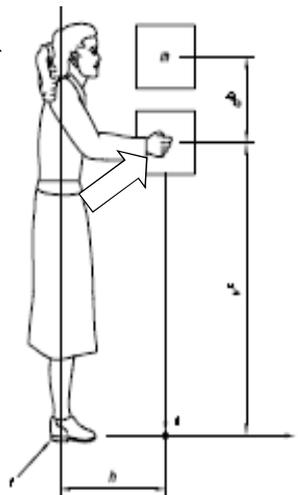


Altezza delle mani da terra all'inizio del sollevamento dal piano di appoggio dei piedi

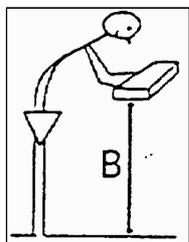
Livello ottimale: 75 cm (Fatt. = 1)

(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**

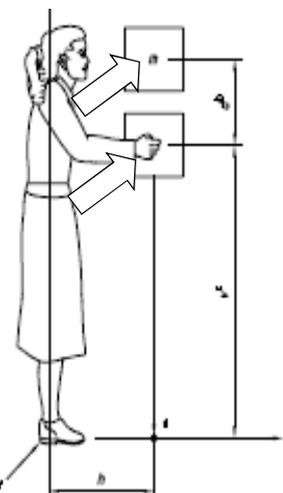


*Dislocazione verticale
del peso tra inizio e fine
del sollevamento*

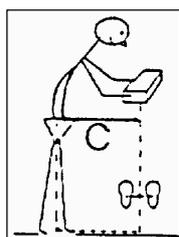
Livello ottimale: < 25 cm (Fatt. = 1)

(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**

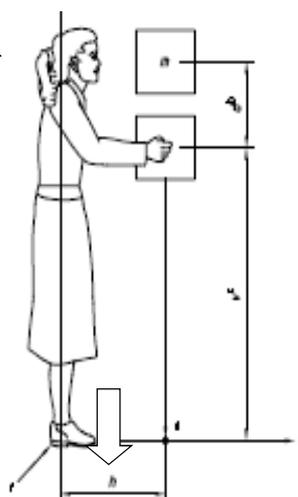


*Distanza peso -
corpo: distanza
orizzontale tra le mani
ed il punto di mezzo
delle caviglie*

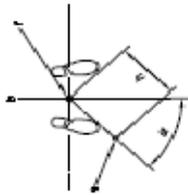
Livello ottimale: < 25 cm (Fatt. = 1)

(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° (Fatt.=1)

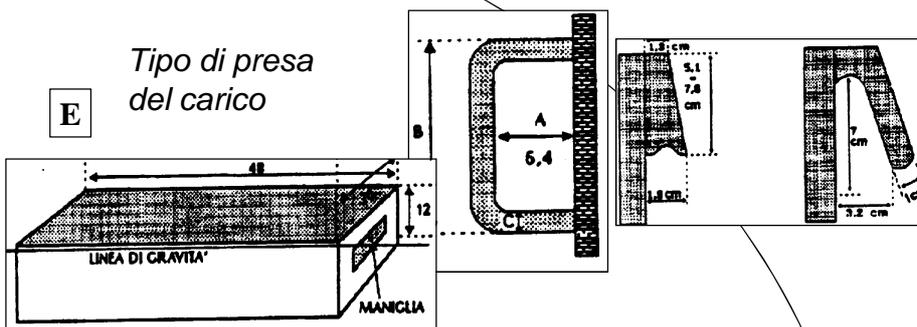
(es.: angolo di 90° ⇒ Fatt. = 0,71)

NO per angolo > 135° (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 ≥ 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

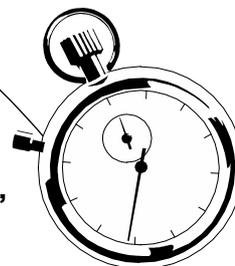
Situazione ottimale: Frequenza = 1 ogni 5'

Durata < 1 ora

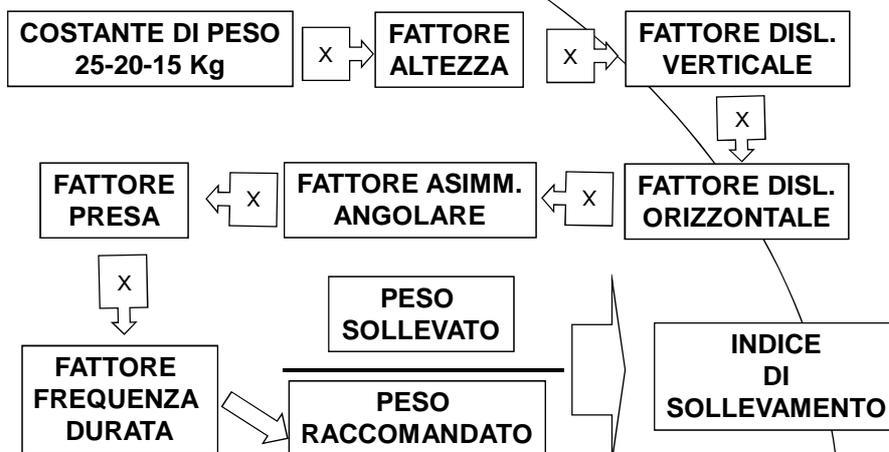
(Fatt. = 1)

(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**

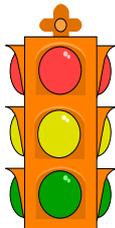


**VALUTAZIONE DEL RISCHIO
CLASSI RISCHIO DI RIFERIMENTO**

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

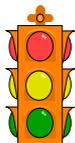
Indice di sollevamento $\leq 1,00$
nessun provvedimento

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 ??

	$\leq 0,85$ – NESSUNO SPECIFICO INTERVENTO! (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 – NESSUNO SPECIFICO INTERVENTO!
	$\leq 0,85$ 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 e condizioni di carico, trasporto, accantonamento, C.O. e servizi di pulizia e manutenzione.



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 min-max		Indice di rischio p.l. 15 Kg 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 cristallo	Indice di rischio p.l. 15 Kg recupero
15	Capocantiere / addetto al serv. di manutenzione / addetto C.O.	1,14	1,43



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