

INTEGRAZIONE AL DVR DELL'ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE A. EINSTEIN – VIMERCATE (MB)

**VALUTAZIONE DEI RISCHI PER LAVORATORI SOGGETTI A
MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI (SPINTA, TRAINO E
TRASPORTO IN PIANO)
AI SENSI del' D.Lgs 81/08 - art. 168 Allegato XXXIII**

Datore di Lavoro (Dirigente Scolastico)	Prof. ssa Michalina Maddalena Ciotta
R.S.P.P.	Prof. Arch. Nicola Cocina
Medico Competente	Dott. Alessandro Ponti
R.L.S.	Prof. Salvatore Pagano
Data di edizione	23/05/2022

INDICE

PREMESSA.....	3
VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI SPINTA E TRAINO DI CARICHI	3
Metodologia adottata (Metodo Snook e Ciriello)	3
Azioni di spinta - TABELLE 6-9.....	5
Azioni di traino - TABELLE 10-13.....	6
Vantaggi e svantaggi del metodo Snook e Ciriello	7
Lettura e interpretazione dell'indice di esposizione	7
Misurazione sperimentale.....	8
CONCLUSIONI	9

PREMESSA

A partire dall'anno scolastico 2021-2022 l'IIS "A. Einstein", per far fronte alle accresciute esigenze didattiche dell'ITIS ad indirizzo Informatica/Elettronica e del Liceo Artistico, si è dotato di 3 laboratori mobili (carrelli per il mantenimento in carica ed il trasporto di max. 30 computer portatili). Il compito di manutenzione e trasporto in aula di tali carrelli è stato affidato agli assistenti tecnici di settore.

Tale integrazione al DVR si è resa quindi necessaria per aggiungere alla valutazione dei rischi dovuti a movimentazione manuale dei carichi (cfr. paragrafo 12.2 del DVR) anche la fattispecie di "spinta e traino".

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI SPINTA E TRAINO DI CARICHI

Metodologia adottata (Metodo Snook e Ciriello)

Per procedere alla valutazione del rischio di spinta e traino dei carichi si è scelto di far riferimento al metodo Snook e Ciriello.

Questo metodo è stato proposto dagli autori per valutare il rischio correlato al trasporto in piano, al traino e alla spinta dei carichi così come richiamato nella norma ISO 11228-2. Alla base del metodo proposto ci sono gli studi condotti da Snook e Ciriello utilizzando metodologie psicofisiche (comprese le misure del consumo di ossigeno, della frequenza cardiaca, delle caratteristiche antropometriche...). I soggetti esaminati potevano scegliere liberamente i pesi da movimentare; tutte le altre variabili dell'operazione (le azioni di sollevamento, spinta, traino, così come l'altezza, la distanza, la frequenza,) erano decise dagli sperimentatori. I soggetti monitoravano le loro sensazioni di fatica e sforzo e riaggiustavano il peso movimentato o la forza impiegata.

I risultati di questi studi sono riassunti nelle cosiddette "Tabelle Psicofisiche", le quali forniscono importanti informazioni sulle capacità e limitazioni dei lavoratori riguardo alla movimentazione manuale dei carichi (in senso generale, comprese le azioni di traino, spinta e trasporto). Vengono

forniti per ciascuna tipologia di azione, per sesso e per diversi percentili di “protezione” della popolazione sana, nonché per varianti interne al tipo di azione (frequenza, altezza da terra del punto di applicazione della spinta, distanza di trasporto, ecc.) i valori limite di riferimento del peso (azioni di trasporto) o della forza esercitata (in azioni di tirare o spingere) rispettivamente nella fase iniziale (picco di forza) e poi di mantenimento dell’azione (forza di mantenimento).

Nelle tabelle sotto riportate sono forniti i relativi valori “ideali” rispettivamente per le azioni di spinta, di traino e di trasporto in piano; sono stati selezionati unicamente i valori che tendono a proteggere il 90% delle rispettive popolazioni adulte sane, maschili e femminili. L’uso dei dati riportati nella tabella è estremamente semplice: si tratta di individuare la situazione che meglio rispecchia il reale scenario lavorativo esaminato, decidere se si tratta di proteggere una popolazione solo maschile o anche femminile, estrapolare il valore raccomandato (di peso o di forza) e confrontarlo con il peso o la forza effettivamente sviluppata (misurata con dinamometro) ponendo quest’ultima al numeratore e il valore raccomandato al denominatore. Si ottiene così un indice di rischio del tutto analogo a quello ricavato dall’analisi delle azioni di sollevamento.

Azioni di spinta - TABELLE 6-9.

massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana, in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra

FI = forza iniziale

FM = forza di mantenimento

TABELLA 6. Maschi, distanza 2 - 7,5 - 15 metri

Distanza	2 metri							7,5 metri							15 metri						
Azione ogni	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h
Altezza mani da terra																					
145 cm FI	20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25
FM	10	13	15	16	18	18	22	8	9	13	13	15	16	18	8	9	11	12	13	14	16
95 cm FI	21	24	26	26	28	28	34	16	18	23	23	25	25	30	18	21	22	22	23	24	28
FM	10	13	16	17	19	19	23	8	10	13	13	15	15	18	8	10	11	12	13	13	16
65 cm FI	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	21	26	15	17	19	19	20	20	24
FM	10	13	16	16	18	19	23	8	10	12	13	14	15	18	8	10	11	11	12	13	15

TABELLA 7. Maschi, distanza 30 - 45 - 60 metri

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
Azione ogni	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza mani da terra														
145 cm FI	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18
FM	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13	7	8	9	11
95 cm FI	17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20
FM	8	10	12	13	16	7	8	9	11	13	7	8	9	11
65 cm FI	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
FM	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13	7	8	9	10

TABELLA 8. Femmine, distanza 2 - 7,5 - 15 metri

Distanza	2 metri							7,5 metri							15 metri						
Azione ogni	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h
Altezza mani da terra																					
135 cm FI	14	15	17	18	20	21	22	15	16	16	16	18	19	20	12	14	14	14	15	16	17
FM	6	8	10	10	11	12	14	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	12	7	7	9
90 cm FI	14	15	17	18	20	21	22	14	15	16	17	19	19	21	11	13	14	22	16	16	17
FM	6	7	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	9	11	5	6	6	12	7	8	10
60 cm FI	11	12	24	24	25	26	31	11	12	14	14	16	16	17	9	11	12	19	13	14	15
FM	5	6	16	16	18	19	23	6	7	7	7	8	8	11	5	6	6	6	7	7	9

TABELLA 9. Femmine, distanza 30 - 45 - 60 metri

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
Azione ogni	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza mani da terra														
135 cm FI	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
FM	5	6	6	6	8	5	5	5	6	8	4	4	4	6
90 cm FI	12	14	15	16	18	12	14	15	16	18	12	13	14	16
FM	5	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	4	5	6
60 cm FI	11	12	12	13	15	11	12	12	13	15	10	11	12	13
FM	5	6	6	6	8	5	5	5	6	7	4	4	4	6

Azioni di traino - TABELLE 10-13.

massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana, in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra

FI = forza iniziale

FM = forza di mantenimento

TABELLA 10. Maschi, distanza 2 - 7,5 - 15 metri

Distanza	2 metri						7,5 metri						15 metri								
Azione ogni	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h
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
FM	8	10	12	13	15	15	18	6	8	10	11	12	12	15	7	8	9	9	10	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
FM	10	13	16	17	19	20	24	8	10	13	14	16	16	19	9	10	12	12	14	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	11
FM	11	14	17	18	20	21	25	9	11	14	15	17	17	20	9	11	12	13	15	15	18

TABELLA 11. Maschi, distanza 30 - 45 - 60 metri

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
Azione ogni	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza mani da terra														
145 cm FI	12	13	15	15	19	10	11	13	13	16	10	11	11	14
FM	7	8	9	11	13	6	7	8	9	10	6	6	7	9
95 cm FI	16	18	21	21	26	14	16	18	18	23	13	16	16	19
FM	9	10	12	14	17	7	9	10	12	14	7	9	10	12
65 cm FI	18	21	24	24	30	16	18	21	21	26	15	18	18	22
FM	9	11	13	15	18	8	9	11	12	15	8	9	10	12

TABELLA 12. Femmine, distanza 2 - 7,5 - 15 metri

Distanza	2 metri							7,5 metri							15 metri						
Azione ogni	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h
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
77FM	6	9	10	10	11	12	15	7	8	9	9	10	11	13	6	7	7	8	8	9	11
90 cm FI	14	16	18	19	21	22	23	14	15	16	17	19	20	21	10	12	14	14	16	17	18
FM	6	9	10	10	11	12	14	7	8	9	9	10	10	13	5	6	7	7	8	9	11
60 cm FI	15	17	19	20	22	23	24	15	16	17	18	20	21	22	11	13	15	15	17	18	19
FM	5	8	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	10	12	5	6	7	7	7	8	10

TABELLA 13. Femmine, distanza 30 - 45 - 60 metri

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri				
Azione ogni	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h	
Altezza mani da terra															
135 cm FI	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15	
FM	6	7	7	8	10	6	6	7	7	9	5	5	5	7	
90 cm FI	13	14	15	16	18	13	14	15	16	18	12	13	14	16	
FM	6	7	7	7	10	5	6	6	7	9	5	5	5	7	
60 cm FI	13	14	15	17	19	13	14	15	17	19	13	14	15	17	
FM	6	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	5	5	6	

Vantaggi e svantaggi del metodo Snook e Ciriello

Vantaggi

- Metodo analitico che valuta le operazioni di traino, spinta e spostamento in piano.
- È applicabile ai settori industriali e sanitario.
- È riproducibile.
- Tiene conto del genere.

Svantaggi

- Deve essere utilizzato il dinamometro per valutare le operazioni di traino e spinta.
- Non tiene conto delle condizioni di salute del lavoratore.
- Non permette di ricavare l'effettiva esposizione giornaliera di un singolo lavoratore in presenza di attività.

Letture e interpretazione dell'indice di esposizione

L'applicazione alle singole operazioni di spostamento e traino della metodologia analitica sin qui seguita, fornisce per ciascuna un indicatore sintetico di rischio.

Tali indicatori non sono altro che il rapporto tra il peso (la forza) effettivamente movimentato nella specifica situazione lavorativa e il peso (la forza) raccomandato per quell'azione. Sulla scorta dei

risultati (indicatori) ottenuti è possibile individuare tutte le attività e quindi le aree dove vengono svolte, maggiormente richiedenti interventi di bonifica a carattere protezionistico-preventivo.

Snook e Ciriello - Valutazione del Rischio	
L'indice sintetico di rischio è 0,75 (ravvisabile come area verde)	la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento
L'indice sintetico di rischio è compreso tra 0,76 e 1,25 (ravvisabile come area gialla)	la situazione si avvicina ai limiti, una quota della popolazione (stimabile tra l'11% e il 20% di ciascun sottogruppo di sesso ed età) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele, anche se non è necessario un intervento immediato. E' comunque consigliato attivare la formazione e la sorveglianza sanitaria del personale addetto. Laddove ciò sia possibile, è preferibile procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare nell'area verde. (indice di rischio = 0,75)
L'indice sintetico di rischio è > 1,25 (ravvisabile come area rossa)	La situazione può comportare un rischio per quote rilevanti di soggetti e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice e con tale criterio dovrebbe essere programmata la priorità degli interventi di bonifica
L'indice sintetico di rischio è maggiore di 3 (ravvisabile come area viola)	Per situazioni con indice maggiore di 3 vi è necessità di un intervento immediato di prevenzione; l'intervento è comunque necessario e non a lungo procrastinabile anche con indici compresi tra 1,25 e 3

Misurazione sperimentale

Si è provveduto ad effettuare una misurazione sperimentale di spostamento di un carrello mobile a pieno carico usando un dinamometro. I risultati ottenuti sono stati i seguenti:

FI = 10 kg

FM= 5kg

Poichè le condizioni di uso più probabili risultano quelle evidenziate nelle tabelle sotto riportate

TABELLA 7. Maschi, distanza 30 - 45 - 60 metri

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Azione ogni														
Altezza mani da terra														
145 cm FI	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18
FM	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13	7	8	9	11
95 cm FI	17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20
FM	8	10	12	13	16	7	8	9	11	13	7	8	9	11
65 cm FI	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
FM	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13	7	8	9	10

TABELLA 9. Femmine, distanza 30 - 45 - 60 metri

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
Azione ogni	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza mani da terra														
135 cm FI	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
FM	5	6	6	6	8	5	5	5	6	8	4	4	4	6
90 cm FI	12	14	15	16	18	12	14	15	16	18	12	13	14	16
FM	5	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	4	5	6
60 cm FI	11	12	12	13	15	11	12	12	13	15	10	11	12	13
FM	5	6	6	6	8	5	5	5	6	7	4	4	4	6

ne consegue che l'indice sintetico di rischio nel caso di maschi e femmine risulta rispettivamente pari a 0,625 e 0,71 e quindi all'interno dell'area verde.

CONCLUSIONI

In considerazione dei dati ottenuti dalle prove condotte col dinamometro non si ravvisano rischi particolari in relazione alle operazioni di spinta dei carrelli mobili, si raccomanda tuttavia di affidare tale compito preferibilmente al personale di sesso maschile.

Nella scelta dei locali per la custodia dei carrelli mobili si dovrà tenere conto inoltre della distanza di trasporto alle varie aule, pertanto si raccomanda di individuare tali locali (che dovranno essere differenti per ciascun carrello e opportunamente ubicati all'interno dell'istituto) in maniera tale da minimizzare la distanza di trasporto.

Tecnico Redattore

(R.S.P.P. Prof. Arch. Nicola Cocina)