

DOCUMENTO PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MOVIMENTAZIONE MANUALE CARICHI

Titolo VI D. Lgs n. 81/2008 e s.m.i (D.Lgs. 106/09)

Azienda	Istituto Comprensivo di Gorgonzola Via Molino Vecchio
Sede Legale	Via Molino Vecchio, 19 - 20064 Gorgonzola (MI)

Rev.	Motivazione	Data
00	Emissione	03/10/2023
01		
02		
03		
04		
05		

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 2	

Indice

Indice	2
Introduzione	3
Anagrafica Aziendale.....	5
Movimenti ripetitivi - i principali fattori di rischio.....	6
Frequenza e Ripetitività	6
Forza	6
Posture e Movimenti	6
Fattori Complementari.....	6
Carenza dei tempi di recupero	7
Metodologia - Il metodo OCRA per esecuzione di movimenti ripetitivi	8
Scheda 1 – Fattore Tempi di Recupero	9
Scheda 2 (1 parte) – Fattore Frequenza	10
Scheda 2 (2 parte) – Fattore Forza	11
Scheda 3 – Fattore Postura.....	12
Scheda 4 – Fattori Complementari	13
Valutazione della durata totale dei compiti	14
Indicatori di rischio e azioni conseguenti	15
Tavole di Valutazione del rischio da M.M.C.	16
Programma di attuazione delle Misure di Prevenzione	17
Area Gialla	17
Metodologia – Il metodo NIOSH per azioni di sollevamento.....	19
Modalità di valutazione dei singoli fattori.....	24
Calcolo del peso limite raccomandato all’origine e alla destinazione del sollevamento.....	24
Stima del fattore altezza (A)	24
Stima del fattore dislocazione verticale (B).....	25
Stima del fattore orizzontale (C).....	25
Stima del fattore dislocazione angolare (D)	26
Stima del fattore presa (E).....	26
Stima del fattore frequenza (F)	27
Indicatori di rischio e azioni conseguenti	28
Tavole di Valutazione del rischio da M.M.C.	29
Quadro sinottico di esposizione	30
Firme.....	31

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 3	

Introduzione

Le affezioni cronico-degenerative della colonna vertebrale sono di assai frequente riscontro presso collettività lavorative dell'agricoltura, dell'industria e del terziario. Esse, sotto il profilo della molteplicità delle sofferenze e dei costi economici e sociali indotti (assenze per malattia, cure, cambiamenti di lavoro, invalidità) rappresentano uno dei principali problemi sanitari nel mondo del lavoro.

Il National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH - USA) pone tali patologie al secondo posto nella lista dei dieci problemi di salute più rilevanti nei luoghi di lavoro.

Negli Stati Uniti il low-back pain determina una media di 28,6 giorni di assenza per malattia ogni 100 lavoratori; le patologie del rachide sono la principale causa di limitazione lavorativa nelle persone con meno di 45 anni e gli indennizzi per patologie professionali della colonna assorbono il 33% dei costi totali di indennizzo. È stato stimato che, per tali affezioni, i settori produttivi dell'industria statunitense spendono ogni anno una somma di circa 20.000 miliardi di lire italiane per trattamenti e compensi assicurativi.

In Italia, le sindromi artrosiche sono, secondo ripetute indagini ISTAT sullo stato di salute della popolazione, le affezioni croniche di gran lunga più diffuse.

D'altro lato, le affezioni acute dell'apparato locomotore sono al secondo posto (dopo le affezioni delle vie respiratorie comprendenti anche le sindromi influenzali) nella prevalenza puntuale di patologie acute accusate dagli italiani.

Ancora in Italia, le sindromi artrosiche sono al secondo posto tra le cause di invalidità civile. Secondo stime provenienti dagli Istituti di Medicina del Lavoro, le patologie croniche del rachide sono la prima ragione nelle richieste di parziale non idoneità al lavoro specifico. Tra gli infortuni sul lavoro, la lesione da sforzo, che nel 60-70% dei casi è rappresentata da una lombalgia acuta, non fa registrare alcun trend negativo nonostante vi siano ampi fenomeni di sottostima per via di omesse registrazioni. Gran parte delle affezioni qui citate, trovano in specifiche condizioni lavorative un preciso ruolo causale o concausale. In particolare in letteratura è ormai consolidato il rapporto esistente tra attività di movimentazione manuale di carichi ed incremento del rischio di contrarre affezioni acute e croniche dell'apparato locomotore ed in particolare del rachide lombare. Questa constatazione ha spinto alcuni paesi occidentali ad emanare specifiche normative e standard rivolti a limitare l'impiego della forza manuale nello svolgimento delle attività lavorative; sono di rilievo in tal senso la guida dello statunitense NIOSH (1981) per il sollevamento dei carichi e la legislazione svedese (1984) sull'argomento.

L'esperienza italiana dei servizi di medicina del lavoro sulla materia si è sviluppata a partire dalla metà degli anni '80 ed è stata in grado di dimostrare l'esistenza di specifici rischi lavorativi in diversi contesti in cui vi è un largo ricorso alla forza manuale: addetti all'edilizia, operatori mortuari, addetti all'industria ceramica, cavatori, operatori ospedalieri, addetti ad operazioni di facchinaggio, sono tutte categorie in cui è stato possibile dimostrare un eccesso di patologie riconducibili alla concreta condizione lavorativa.

Trasporto, traino e spinta di carichi

Si riferisce ad eventi sporadici legati al movimento da parte dei Collaboratori Scolastici di piccoli arredi (banchi, sedie), materiali didattici, libri, documenti, flaconi contenenti materiali di pulizia, con frequenza ridottissima per percorsi generalmente compresi entro i 10 metri.

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 4	

La caratteristica di sporadicità è legata al fatto che non fa parte della normale organizzazione lavorativa alcuna mansione che preveda lo spostamento di questi materiali, ad eccezione di libri, documenti e contenitori plastici, per i quali le distanze percorse sono inferiori ai 10 metri e il peso non supera i 3 Kg.

Si ritiene pertanto, anche con il conforto di dati di letteratura, non necessaria una valutazione quantitativa di questo tipo di movimentazione manuale di carichi.

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 5	

Anagrafica Aziendale

Azienda	Istituto Comprensivo di Gorgonzola Via Molino Vecchio
Attività	Istituto scolastico con uffici di segreteria
Sede legale	Via Molino Vecchio, 19 - 20064 Gorgonzola (MI)
Datore di Lavoro	Iemmola Giuseppina
Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP)	Cesare Sangalli
Medico Competente	Simona Riva
Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza	Mariano Stassi

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 6	

Movimenti ripetitivi - i principali fattori di rischio

Per quanto riguarda le modalità operative, i principali fattori di rischio che possono essere causa delle patologie muscolo scheletriche degli arti superiori sono frequenza e ripetitività dei gesti lavorativi, la necessità di un uso eccessivo della forza manuale, la necessità di operare in posizioni scorrette per gli arti superiori, la presenza di fattori complementari di rischio, la carenza di adeguati tempi di recupero. La loro rilevanza è strettamente correlata alla durata dell'esposizione.

Analizziamo schematicamente ciascuno dei fattori di rischio sopra elencati:

Frequenza e Ripetitività

L'analisi della frequenza d'azione comporta la descrizione della frequenza delle azioni tecniche svolte dagli arti superiori durante lo svolgimento di un compito lavorativo (numero di azioni al minuto).

Alte frequenze di azione (una o più azioni al secondo) risultano già di per sé pericolose anche in assenza degli altri fattori di rischio.

Utilizzando una videoregistrazione al rallentatore o osservando direttamente il lavoratore, le azioni tecniche devono essere contate separatamente per l'arto superiore destro e sinistro.

Forza

la forza rappresenta l'impegno necessario a compiere una determinata azione.

Lo sviluppo della forza, durante le azioni lavorative, può essere connesso alla movimentazione o al sostegno di oggetti e strumenti di lavoro o a mantenere una data postura di un segmento corporeo. La presenza di forza eccessiva anche a carico delle mani o delle sole dita, rappresenta una delle cause più precoci di insorgenza di malattie dei tendini.

Posture e Movimenti

La descrizione delle posture e dei movimenti riguarda i seguenti principali segmenti: posizioni della mano, posizioni e movimenti del polso, movimenti del gomito, posizione e movimenti del braccio rispetto alla spalla.

Una postura viene definita sovraccaricante quando l'escursione articolare supera il 50% del suo range, quando si protrae almeno 1/3 del tempo di ciclo oppure se le azioni si ripetono per più del 50% del tempo di ciclo.

Fattori Complementari

Si tratta di una serie di fattori lavorativi che si presentano in modo più occasionale.

Qualora presenti, tuttavia, essi vanno attentamente considerati in quanto possono svolgere un ruolo non secondario nel determinare il rischio.

Essi sono raggruppabili in:

- fattori fisico-meccanici

Estrema precisione del compito

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 7	

Compressione localizzate in strutture dell'arto superiore

Esposizione a temperature molto fredde

Uso di guanti inadeguati

Presenza di movimenti bruschi o a strappo

Uso di strumenti vibranti

- fattori socio-organizzativi

Presenza di incentivi individuali

Ritmi vincolati

Addestramento inadeguato in un lavoro su oggetti in movimento

Carenza dei tempi di recupero

Sono periodi di recupero quelli in cui c'è una sostanziale inattività dei gruppi muscolari altrimenti coinvolti in azioni lavorative comportanti movimenti ripetuti o movimenti in posizioni non neutrali di un segmento anatomico.

Periodi di recupero possono essere considerati:

- le pause di lavoro compresa la pausa pasto
- i tempi passivi di attesa fra lo svolgimento di un ciclo e il successivo (almeno dieci secondi consecutivi)
- i periodi di svolgimento di compiti comportanti controllo visivo.

Una buona distribuzione dei tempi di recupero (ad esempio più pause da 7/10 minuti in un turno, proporzionate al livello di rischio, oltre alla pausa mensa) è un'efficace intervento di prevenzione dei disturbi e delle patologie muscolo-scheletriche degli arti superiori.

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 8	

Metodologia - Il metodo OCRA per esecuzione di movimenti ripetitivi

Ognuno dei fattori di rischio fin qui citati contribuisce in maniera diversa a determinare il valore di esposizione reale. Il metodo di analisi con check-list OCRA consente di ottenere la mappatura del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori. La check list OCRA si compone di quattro schede che prevedono la individuazione di valori numerici preassegnati (crescenti in funzione della crescita del rischio) per ciascuno dei quattro principali fattori di rischio e per i fattori complementari. Nel seguito vengono descritte le schede per l'applicazione del metodo con check list OCRA.

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 9	

Scheda 1 – Fattore Tempi di Recupero

Per quanto concerne il fattore “tempi di recupero”, vengono forniti sei scenari di distribuzione di interruzioni di attività e/o pause durante il turno lavorativo: ad ogni scenario corrisponde un numero. Viene effettuata una sola scelta corrispondente allo scenario più simile a quello abitualmente (e realmente) utilizzato dai lavoratori su quel posto di lavoro. Il massimo punteggio possibile è pari a 10.

Scheda 1 – Fattore Tempi di Recupero	
Modalità di interruzione del lavoro a cicli con pause o con altri lavori di controllo visivo (Massimo punteggio possibile: 10)	
Esiste un'interruzione del lavoro ripetitivo di almeno 5 minuti ogni ora (compresa eventuale pausa mensa)	0
Esistono due interruzioni di mattino e due di pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.	1
Esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa) o 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.	3
Esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza) o in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.	4
In un turno di 7 ore circa senza pausa mensa è presente una sola pausa di almeno 10 minuti o in un turno di 8 ore è presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).	6
Non esistono, di fatto, interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.	10

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 10	

Scheda 2 (1 parte) – Fattore Frequenza

La scheda 2 prevede sette scenari, ciascuno contrassegnato da un valore numerico crescente da 0 a 10. Ogni voce descrive l'entità dei movimenti delle braccia nel tempo (lenti, abbastanza rapidi, rapidi, rapidissimi) connessi alla possibilità o impossibilità di fare brevi interruzioni (ritmo costante o incostante). Vengono anche indicate delle "frequenze d'azione al minuto" di riferimento che aiutano ad individuare lo scenario più rappresentativo del compito in analisi.

Utilizzando un cronometro, viene stimata la frequenza di azione dell'arto più interessato nel compito osservando il lavoratore in 2-3 minuti e contando direttamente le azioni tecniche.

Scheda 2 (1 parte) – Fattore Frequenza	
L'attività delle braccia e la frequenza di lavoro nello svolgere i cicli	
I movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto).	0
I movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni.	1
I movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni.	3
I movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni è più scarsa e non regolare.	4
I movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause.	6
I movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. La carenza di interruzioni del lavoro rende difficile tenere il ritmo (60 az/min o una volta al sec.).	8
Frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni.	10

Scheda 2 (2 parte) – Fattore Forza

La presenza di forza, d'interesse per la patologia in analisi degli arti superiori, va rilevata quando ricorre periodicamente almeno ogni pochi cicli. Il primo blocco di domande riguarda la presenza del sollevamento di oggetti che pesano più di 3 Kg o di oggetti sollevati in posizione sfavorevole della mano, che pesano oltre il chilo (pinch), oppure si potrà barrare se è necessario usare il peso del corpo per ottenere la forza necessaria a compiere una data operazione o se parti dell'arto superiore devono essere usate come attrezzi per dare ad esempio dei colpi. La scelta del valore numerico rappresentativo è legata alla durata delle attività con uso di forza, prima indicata: maggiore la presenza nel ciclo, più alto il valore dell'indicatore numerico. Il secondo e terzo blocco di domande comprendono la descrizione di alcune delle più comuni attività lavorative che prevedono rispettivamente l'uso di forza intensa, (il secondo blocco) e l'uso di forza di grado moderato (il terzo blocco). Le attività da descrivere rispetto all'uso dei due differenti gradi di forza sono: tirare o spingere leva, schiacciare pulsanti, chiudere o aprire, premere o maneggiare componenti, usare attrezzi. È possibile aggiungere altre voci, a rappresentare altre azioni individuate in cui sia necessario l'uso di forza. Il punteggio totale rappresentativo della forza si ricava sommando i punteggi indicati in uno o più dei tre blocchi.

Scheda 2 (2 parte) – Fattore Forza				
Presenza di attività lavorative con uso ripetuto di forza delle mani/braccia (almeno una volta ogni pochi cicli durante tutta l'operazione o compito analizzato)				
L'attività lavorativa comporta uso di forza quasi massimale per:				
	Tirare o spingere leve	>>>	2 secondi ogni 10 minuti	6
	Schiacciare pulsanti		1% del tempo	12
	Chiudere o aprire		5% del tempo	24
	Premere o maneggiare componenti		oltre il 10% del tempo (*)	32
	Uso attrezzi			
	Si usa il peso del corpo per compiere un'azione lavorativa o se parti dell'arto superiore devono essere usate come attrezzi per dare ad esempio dei colpi			
	Vengono maneggiati o sollevati oggetti			
L'attività lavorativa comporta uso di forza intensa per:				
	Tirare o spingere leve	>>>	2 secondi ogni 10 minuti	4
	Schiacciare pulsanti		1% del tempo	8
	Chiudere o aprire		5% del tempo	16
	Premere o maneggiare componenti		oltre il 10% del tempo (*)	24
	Uso attrezzi			
	Vengono maneggiati o sollevati oggetti			
L'attività lavorativa comporta uso di forza di grado moderato per:				
	Tirare o spingere leve	>>>	1/3 del tempo	2
	Schiacciare pulsanti		Circa metà del tempo	4
	Chiudere o aprire		Più della metà del tempo	6
	Premere o maneggiare componenti		Pressoché tutto il tempo	8
	Uso attrezzi			
	Vengono maneggiati o sollevati oggetti			

(*) Le due situazioni non sono ritenute accettabili.

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 12	

Scheda 3 – Fattore Postura

La scheda 3 descrive le posture incongrue: sono previsti 5 blocchi di domande, i primi 4 contrassegnati da una lettera (da A a D), l'ultimo blocco con il numero 3 (lettera E). I blocchi di domande con le lettere descrivono ognuno un segmento articolare; l'ultimo blocco descrive la presenza di stereotipia, cioè la presenza di gesti lavorativi (azioni tecniche) identici, ripetuti in almeno 2/3 del tempo.

Va sottolineato che quando il tempo di ciclo è inferiore a 15 secondi, la stereotipia va considerata comunque presente (punteggio 3).

Fra i punteggi ricavati da ognuno dei segmenti articolari (A – B – C – D) viene scelto solo il più alto, da sommare eventualmente a quello della stereotipia (E): il risultato della somma costituirà il punteggio per la postura.

Le domande descrittive della postura, in ogni articolazione sono molto semplici. Per le braccia si descrive per quanto tempo sono mantenute circa ad altezza spalle; per il polso se si devono assumere posizioni pressoché estreme; per il gomito se si devono fare movimenti bruschi o dare colpi; per la mano se il tipo di presa è un pinch, in presa palmare, in presa a uncino.

Scheda 3 – Fattore Postura				
Presenza di posizioni scomode delle braccia durante lo svolgimento del compito ripetitivo				
A	Il braccio/Le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più della metà del tempo		1	
	Le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle per circa 1/3 del tempo		2	
	Le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle per più della metà del tempo		4	
	Le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle per circa tutto del tempo		8	
B	Il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni, ampie estensioni, ampie deviazioni laterali)		2	
	Il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più della metà del tempo		4	
	Il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo		8	
C	Il gomito deve eseguire movimento bruschi (movimenti a scatto o dare colpi) per circa 1/3 del tempo		2	
	Il gomito deve eseguire movimento bruschi (movimenti a scatto o dare colpi) per più di metà del tempo		4	
	Il gomito deve eseguire movimento bruschi (movimenti a scatto o dare colpi) per circa tutto il tempo		8	
D	Afferra oggetti o pezzi o strumenti con la punta delle dita o con le ultime falangi			
	A dita strette	>>>	Per circa 1/3 del tempo	2
	A mano quasi completamente allargata		Più della metà del tempo	4
	Tenendo le dita a forma di uncino		Per circa tutto il tempo	8
E	Presenza di gesti lavorativi della spalla e/o del gomito e/o del polso e/o mani identici, ripetuti quasi tutto il tempo (o tempo di ciclo inf. o uguale a 8 sec.)		3	
	presenza di gesti lavorativi della spalla e/o del gomito e/o del polso e/o mani identici, ripetuti per oltre metà del tempo (o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec.)		1.5	

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 13	

Scheda 4 – Fattori Complementari

Si richiede, inoltre, di descrivere la presenza di fattori complementari (guanti inadeguati, vibrazioni, compressioni sulla pelle, ecc.) in buona parte del tempo di lavoro. Si richiede inoltre se il ritmo di lavoro è parzialmente o completamente imposto dalla macchina. Per ogni blocco può essere scelta una sola risposta: la somma dei punteggi parziali ottenuti dà luogo al punteggio per i fattori complementari.

Scheda 4 – Fattori Complementari		
Presenza di fattori di rischio complementari		
A	Vengono usati per buona parte del tempo (più della metà) guanti inadeguati al lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata)	2
	Vengono usati strumenti vibranti per buona parte del tempo (più della metà)	2
	Vengono usate attrezzi che provocano compressioni sulla pelle (arrossamenti, calli, bolle, etc.)	2
	Vengono fatti lavoro di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 – 3 mm)	2
	Sono presenti più fattori complementari che complessivamente occupano più della metà del tempo	2
	Sono presenti uno o più fattori complementari che occupano tutto il tempo	3
B	I ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone polmone per cui si può accelerare/decelerare il ritmo di lavoro	1
	I ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina	2

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 14	

Valutazione della durata totale dei compiti

Il valore ottenuto sommando i parametri innanzi indicati viene moltiplicato per i fattori moltiplicativi riportati nella tabella che segue per lavori part time o per tempi di lavoro ripetitivi inferiori a 7 ore o superiori a 8 ore.

Durata lavori (minuti)	Fattore moltiplicativo
60 -120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
Superiore a 480	1.5

Indicatori di rischio e azioni conseguenti

La compilazione della check list ha previsto la valutazione delle postazioni di lavoro caratterizzate da compiti ripetitivi, direttamente presso i posti di lavoro, comprendendo l'analisi sintetica di ciascuno dei fattori di rischio, quali la frequenza d'azione, la forza, la postura di ognuna delle principali articolazioni dell'arto superiore, nonché i fattori complementari. La somma dei singoli punteggi di rischio per ciascuno dei fattori, porta ad un valore finale che consente di stimare la fascia rischio: verde (rischio assente), gialla (rischio lieve), rossa (rischio presente), molto rossa (rischio elevato), come illustrato nello schema successivo:

RISULTATO CHECK LIST	FASCIA	RISCHIO
FINO A 7.5	VERDE	ASSENTE
DA 7.6 A 11	GIALLA	LIEVE
DA 11.1 A 22.5	ROSSA	MEDIO
OLTRE 22.6	NERA	ELEVATO

In funzione della fascia di classificazione si hanno le seguenti situazioni:

- **fascia verde:** la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento.
- **fascia gialla:** la situazione si avvicina ai limiti, una quota della popolazione (stimabile tra l'1% e il 10% di ciascun sottogruppo di sesso ed età) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele anche se non è necessario uno specifico intervento. Si può consigliare di attivare la formazione del personale addetto. Lo stesso personale può essere, a richiesta, sottoposto a sorveglianza sanitaria specifica. Laddove è possibile, è consigliato di procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare nella fascia verde.
- **fascia rossa:** la situazione può comportare un rischio per quote crescenti di popolazione e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice.
- **fascia nera:** vi è necessità di un intervento **immediato di prevenzione..** Programmare gli interventi identificando le priorità di rischio. Riverificare l'indice di rischio dopo ogni intervento. Attivare la sorveglianza sanitaria periodica del personale esposto.

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 16	

Tavole di Valutazione del rischio da M.M.C.

Mansione	Collaboratore scolastico		
Attività	Pulizia ambienti		
IR	8,8		
Fascia	Area Gialla		
Scheda 1 – Fattore Tempi di Recupero			
Esiste un'interruzione del lavoro ripetitivo di almeno 5 minuti ogni ora (compresa eventuale pausa mensa)			0
Scheda 2 (1 parte) – Fattore Frequenza			
I movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni.			1
Scheda 2 (2 parte) – Fattore Forza			
L'attività lavorativa comporta uso di forza quasi massimale per :			
Vengono maneggiati o sollevati oggetti	>>>		
L'attività lavorativa comporta uso di forza intensa :			
Vengono maneggiati o sollevati oggetti	>>>		
L'attività lavorativa comporta uso di forza di grado moderato per :			
Uso attrezzi	>>>	Circa metà del tempo	4
Scheda 3 – Fattore Postura			
Presenza di posizioni scomode delle braccia durante lo svolgimento del compito ripetitivo			
A	Il braccio/Le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più della metà del tempo		1
B	Il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni, ampie estensioni, ampie deviazioni laterali)		2
C	Il gomito deve eseguire movimento bruschi (movimenti a scatto o dare colpi) per circa 1/3 del tempo		2
D	Afferra oggetti o pezzi o strumenti con la punta delle dita o con le ultime falangi		
	A mano quasi completamente allargata	>>>	Più della metà del tempo
E	presenza di gesti lavorativi della spalla e/o del gomito e/o del polso e/o mani identici, ripetuti per oltre metà del tempo (o tempo di ciclo tra 8 e15 sec.)		1.5
Scheda 4 – Fattori Complementari			
	Vengono usate attrezzi che provocano compressioni sulla pelle (arrossamenti, calli, bolle, etc.)		2
	I ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone polmone per cui si può accelerare/decelerare il ritmo di lavoro		1
Durata totale della attività			
Durata (min)	121 - 180		0,65

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 17	

Programma di attuazione delle Misure di Prevenzione

Area Gialla

Il datore di lavoro attuerà il seguente programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione a rischio da movimentazione manuale dei carichi:

Formazione ed informazione dei lavoratori	Formazione sulla sicurezza per i lavoratori - formazione specifica - rischio legato alla movimentazione dei carichi
Sorveglianza sanitaria	Attiva
Misure migliorative in relazione a fattori individuali di rischio, caratteristiche dell'ambiente di lavoro e esigenze che tale attività comporta	<p>In generale la movimentazione manuale dei carichi è ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.</p> <p>Il carico da movimentare è facilmente afferrabile e non presenta caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.</p> <p>Le lavorazioni sono organizzate al fine di ridurre al minimo la movimentazione manuale dei carichi anche attraverso l'impiego di idonee attrezzature per la movimentazione ausiliata (carrelli) e ricorrere ad accorgimenti organizzativi quali la riduzione del peso del carico e dei cicli di sollevamento e la ripartizione del carico tra più collaboratori.</p> <p>Tutti i collaboratori sono informati e formati su il peso dei carichi, le modalità di lavoro corrette ed i rischi in caso di inosservanza.</p> <p>PROCEDURE DA ADOTTARE</p> <p>Operazioni di pulizia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Riempire i secchi usati per lavare con NON più di 8 litri di acqua. 2. Sollevare i secchi (ad esempio per svuotarli) afferrandoli sempre con ENTRAMBE le mani. 3. Riempire il secchio mantenendolo a terra o, ove possibile, direttamente sul carrello, utilizzando un tubo di prolunga dal rubinetto (o altro mezzo idoneo) per far confluire l'acqua nel secchio. 4. Svuotare il secchio di acqua sporca nella turca o nel water, tenendo lo stesso il più vicino possibile al tronco. 5. Evitare SEMPRE di effettuare operazioni di sollevamento con una mano, mentre con l'altra si procede al lavaggio del pavimento. Ad esempio: NON sollevare con una mano il banco, mentre con l'altra si passa lo spazzolone sotto di esso per la pulizia del pavimento. <p>Operazioni di stoccaggio e movimentazione materiali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Posizionare e mantenere le taniche di detergente negli scaffali ad un'altezza compresa tra i 50 ed i 100 cm da terra. 2. Prelevare taniche, flaconi e altri oggetti dagli scaffali con ENTRAMBE le mani. 3. All'atto della ricezione di scorte di materiali di pulizia o di altri oggetti di un certo peso (es.: risme di carta, libri, etc....) utilizzare SEMPRE il carrellino in dotazione per il trasporto e gli ascensori/montacarichi per lo spostamento tra i piani. 4. Nella movimentazione dei contenitori dei detersivi, dei secchi e di tutti i pesi rilevanti evitare sempre le asimmetrie del corpo rispetto all'oggetto da movimentare, che determinano la torsione del tronco. Ciò si ottiene ponendosi SEMPRE frontalmente al carico. 5. Nel caso di movimentazione di sacchi di sale per la neve o altri carichi simili, l'operazione va fatta SEMPRE da 2 operatori, ponendosi frontalmente alla parte del carico e tenendolo il più vicino possibile al tronco. <p>Movimentazione dei sacchi neri (rifiuti):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La presa, il trasporto e la deposizione nel cassonetto del sacco nero devono essere effettuate SEMPRE con presa a due mani.

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 18	

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Il trasporto del sacco nero va effettuato SEMPRE utilizzando il carrellino. 3. Nel conferire il sacco nero nel cassonetto l'operatore deve posizionarsi frontalmente e vicino ad esso per ridurre la distanza tra le mani ed il tronco. <p>Movimentazione di banchi, sedie e altri piccoli arredi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando si rende necessario sollevare i banchi (ribaltamento), l'operazione va eseguita SEMPRE in due, posizionandosi frontalmente al lato del sollevamento. 2. Quando si sollevano le sedie, l'operazione va eseguita SEMPRE con due mani, evitando di trasportare più sedie impilate l'una sull'altra. 3. Il ribaltamento delle sedie sui banchi e la successiva messa a terra dopo le pulizie devono avvenire in modo che l'operatore prenda una sedia per volta con ENTRAMBE le mani. 4. Gli spostamenti di oggetti pesanti, come ad esempio le cattedre, devono essere svolti esclusivamente per traino o trascinamento ed andranno effettuati da due operatori contemporaneamente.
--	--

Metodologia – Il metodo NIOSH per azioni di sollevamento

Per i lavoratori dell'azienda il rischio da movimentazione manuale dei carichi si prospetta in corrispondenza delle azioni di sollevamento dei tufi durante la fase del ciclo produttivo della cava che consiste nell'accatastamento dei tufi, preliminare all'azione di carico meccanizzata con autogrù sui mezzi di trasporto.

Per le azioni di sollevamento è utile ricorrere al più recente modello proposto dal NIOSH (1993) che è in grado di determinare, per ogni azione di sollevamento, il cosiddetto "limite di peso raccomandato" attraverso un'equazione che, a partire da un massimo peso ideale sollevabile in condizioni ideali, considera l'eventuale esistenza di elementi sfavorevoli e tratta questi ultimi con appositi fattori di demoltiplicazione. Il modello generale dell'equazione del NIOSH è riportato nella figura seguente.

KG 25 per gli uomini KG 15 per le donne	X	peso massimo raccomandato in condizioni ottimali di sollevamento
FATTORE ALTEZZA	X	altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento
FATTORE DISLOCAZIONE	X	distanza verticale del peso tra inizio e fine del sollevamento
FATTORE ORIZZONTALE	X	distanza massima del peso dal corpo durante il sollevamento
FATTORE FREQUENZA	X	frequenza del sollevamento in atti al minuto (=0 se > 12 volte/min.)
FATTORE ASIMMETRIA	X	dislocazione angolare del peso rispetto al piano sagittale del soggetto
FATTORE PRESA	X	giudizio sulla presa del carico
=		PESO RACCOMANDATO (PR)

Fig. 1: NIOSH 1993. Modello consigliato per il calcolo del limite di peso raccomandato

Ciascun fattore demoltiplicativo previsto può assumere valori compresi tra 0 ed 1.

Quando l'elemento di rischio potenziale corrisponde ad una condizione ottimale, il relativo fattore assume il valore di 1 e pertanto non porta ad alcun decremento del peso ideale iniziale. Quando l'elemento di rischio è presente, discostandosi dalla condizione ottimale, il relativo fattore assume un valore inferiore a 1; esso risulta tanto più piccolo quanto maggiore è l'allontanamento dalla relativa condizione ottimale: in tal caso il peso iniziale ideale diminuisce di conseguenza.

In taluni casi l'elemento di rischio è considerato estremo: il relativo fattore viene posto uguale a 0 significando che si è in una condizione di inadeguatezza assoluta per via di quello specifico elemento di rischio.

Per trasportare questo modello alla nostra contingenza, si può pensare di adottare la procedura NIOSH tale e quale per quanto riguarda i fattori di demoltiplicazione (che corrispondono ai principali, anche se non a tutti, gli elementi di rischio lavorativo)

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 20	

partendo tuttavia da un peso "ideale" che è 10 Kg per le donne di età inferiore a 18 anni, 15 kg per i ragazzi con età inferiore a 18 anni e per le donne e 25 Kg per gli uomini.

Ne deriva lo schema di fig. 2 che può essere usato comodamente come scheda di valutazione del rischio connesso ad azioni di sollevamento.

Nello schema per ciascun elemento di rischio fondamentale sono forniti dei valori quantitativi (qualitativi nel solo caso del giudizio sulla presa) che l'elemento può assumere ed in corrispondenza viene fornito il relativo fattore demoltiplicativo del valore di peso iniziale.

Applicando la procedura a tutti gli elementi considerati si può pervenire a determinare il limite di peso raccomandato nel contesto esaminato.

Il passo successivo consiste nel calcolare il rapporto tra peso effettivamente sollevato (numeratore) e peso limite raccomandato (denominatore) per ottenere un indicatore sintetico del rischio.

Lo stesso è minimo per valori tendenziali inferiori a 1; è al contrario presente per valori tendenziali superiori ad 1; tanto è più alto il valore dell'indice tanto maggiore è il rischio.

Va comunque precisato che la procedura di calcolo del limite di peso raccomandato è applicabile quando ricorrono le seguenti condizioni:

- sollevamento di carichi svolto in posizione in piedi (non seduta o inginocchiata) in spazi non ristretti
- sollevamento di carichi eseguito con due mani
- altre attività di movimentazione manuale (trasporto, spingere o tirare) minimali
- adeguata frizione tra piedi (suola) e pavimento (coeff. di frizione statica > 0,4)
- gesti di sollevamento eseguiti in modo non brusco
- carico non estremamente freddo, caldo, contaminato o con il contenuto instabile
- condizioni microclimatiche favorevoli.

In Tabella 1 gli estremi per il calcolo analitico dei diversi fattori (per i fattori presa e frequenza fare riferimento a Figura 2 e Tabella 2).

Laddove il lavoro di un gruppo di addetti dovesse prevedere lo svolgimento di più compiti diversificati di sollevamento si dovranno seguire, per la valutazione del rischio, procedure di analisi più articolate; in particolare:

- a) per ciascuno dei compiti potranno essere preliminarmente calcolati gli indici di sollevamento indipendenti dalla frequenza/durata, tenendo conto di tutti i fattori di Figura 2 o della Tabella 1, ad eccezione del fattore frequenza;
- b) partendo dai risultati del punto a), si può procedere a stimare un indice di sollevamento composto tenendo conto delle frequenze e durata del complesso dei compiti di sollevamento nonché della loro effettiva combinazione e sequenza nel turno di lavoro.

In ogni caso l'indice di sollevamento (composto) attribuito agli addetti che svolgono compiti multipli di sollevamento sarà almeno pari (e sovente maggiore) di quello derivante dalla valutazione del singolo compito più sovraccaricante (considerato con la sua specifica frequenza/durata).

Tabella 1 - Elementi per il calcolo analitico del peso limite raccomandato

Costante di peso (CP) =	ETÀ	MASCHI	FEMMINE
	> 18 anni	25	15
	15-18 anni	15	10

- Fattore verticale (A)** = $1 - (0,003 \cdot V - 75)$ ove V = altezza delle mani da terra (cm)
- Fattore distanza verticale (B)** = $0,82 + (4,5 / X)$ ove X = dislocazione verticale (cm)
- Fattore orizzontale (C)** = $25/H$ ove H = distanza orizzontale fra corpo e centro del carico (cm)
- Fattore asimmetria (D)** = $1 - (0,0032 \cdot y)$ ove y = angolo di asimmetria (gradi)
- Fattore presa (E)** = vedere schema Fig. 2
- Fattore frequenza (F)** = desumere da Tab. 2

Figura 2 - Calcolo del peso limite raccomandato

(CP) - COSTANTE DI PESO (Kg)									
ETÀ	MASCHI			FEMMINE				CP	
> 18 ANNI	25			15					
15-18 ANNI	15			10					
(A) – ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO									
ALTEZZA(cm)	0	25	50	75	100	125	150	>175	A
FATTORE	0.78	0.85	0.93	1.00	0.93	0.85	0.78	0.00	
(B) - DISLOCAZIONE VERTICALE DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO									
DISLOCAZIONE(cm)	25	30	40	50	70	100	170	>175	B
FATTORE	1.00	0.97	0.93	0.91	0.88	0.87	0.85	0.00	
(C) - DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE – (DISTANZA DEL PESO DAL CORPO - DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO)									
DISLOCAZIONE(cm)	25	30	40	50	55	60	>63		C
FATTORE	1.00	0.83	0.63	0.50	0.45	0.42	0.00		
(D) - ANGOLO DI ASIMMETRIA DEL PESO (IN GRADI)									
DISLOCAZ.ANGOLARE	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°		D
FATTORE	1.00	0.90	0.81	0.71	0.62	0.57	0.00		
(E) - GIUDIZIO SULLA PRESA DELCARICO									
GIUDIZIO	BUONO			SCARSO				E	
FATTORE	1.00			0.90					
(F) - FREQUENZA DEI GESTI (N. ATTI AL MINUTO) IN RELAZIONE ALLA DURATA									
FREQUENZA	0.20	1	4	6	9	12	>15		F
CONTINUO (1ora)	1.00	0.94	0.84	0.75	0.52	0.37	0.00		
CONTINUO (1-2 ore)	0.95	0.88	0.72	0.50	0.30	0.21	0.00		
CONTINUO (2-8 ore)	0.85	0.75	0.45	0.27	0.15	0.00	0.00		
(PLR) Peso Limite raccomandato					=	CP x A x B x C x D x E x F			

Tabella 2 - Fattore frequenza in funzione di n. azioni, durata del lavoro (F).

FREQUENZA AZIONI / MIN.	DURATA DEL LAVORO (CONTINUO)		
	< 8 ORE	< 2 ORE	< 1 ORA
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	0,15	0,30	0,52
10	0,13	0,26	0,45
11	0,00	0,23	0,41
12	0,00	0,21	0,37
13	0,00	0,00	0,34
14	0,00	0,00	0,31
15	0,00	0,00	0,28
>15	0,00	0,00	0,00

Va ricordato che la procedura è stata formalizzata dal NIOSH dopo un periodo decennale di sperimentazione di una precedente analoga proposta e tenuto conto di quanto di meglio avevano prodotto sull'argomento, diversi studi biomeccanici, di fisiologia muscolare, psicofisici, anatomo-patologici e, più che altro, epidemiologici.

Il NIOSH riferisce che la procedura risulta protettiva (partendo da 23 kg) per il 99% dei maschi adulti sani e per una percentuale variabile tra il 75 e il 90% delle femmine adulte sane.

Sulla scorta dei dati disponibili in letteratura si può affermare che la presente proposta (a partire da 30 kg per i maschi adulti e da 20 kg per le femmine adulte) è in grado di proteggere all'incirca il 90% delle rispettive popolazioni, con ciò soddisfacendo il principio di equità (tra i sessi) nel livello di protezione assicurato alla popolazione lavorativa.

Peraltro la proposta è suscettibile di ulteriori adattamenti con riferimento a sottoinsiemi particolari della popolazione (anziani, portatori di patologie, ecc.) attraverso la scelta di valori di peso iniziale (o "ideale") specifici per tali gruppi.

Va ancora riferito che in taluni casi particolari, all'equazione originaria del NIOSH possono essere aggiunti altri elementi la cui considerazione può risultare importante in determinati contesti applicativi.

Agli stessi corrisponde un ulteriore fattore di demoltiplicazione da applicare alla formula generale prima esposta.

Va chiarito che la piena validità di questi ulteriori suggerimenti è tuttora oggetto di dibattito in letteratura; tuttavia gli stessi vengono forniti per migliorare la capacità di analisi in alcuni contesti quali:

- sollevamenti eseguiti con un solo arto: applicare un fattore = 0,6

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 23	

- sollevamenti eseguiti da 2 persone: applicare un fattore = 0,85 (considerare il peso effettivamente sollevato diviso 2).

Per sollevamenti svolti in posizione assisa e sul banco di lavoro non superare il valore di 5 kg per frequenze di 1 v. ogni 5 minuti (diminuire il peso per frequenze superiori).

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 24	

Modalità di valutazione dei singoli fattori

Per una corretta applicazione del metodo NIOSH, si sono seguite le sottostanti note e suggerimenti di carattere operativo ed applicativo sui singoli fattori presenti nella formula.

Calcolo del peso limite raccomandato all'origine e alla destinazione del sollevamento

Di norma è sufficiente stimare il peso limite raccomandato all'origine o alla destinazione dei sollevamento selezionando tra queste due condizioni quella francamente più sovraccaricante.

Nel dubbio e comunque quando venga richiesto un significativo controllo dell'oggetto alla destinazione è utile calcolare il peso limite raccomandato all'origine e alla destinazione e valutare il gesto con il peso limite più basso fra i due (si modificano in particolare i fattori altezza e quello orizzontale).

Stima del fattore altezza (A)

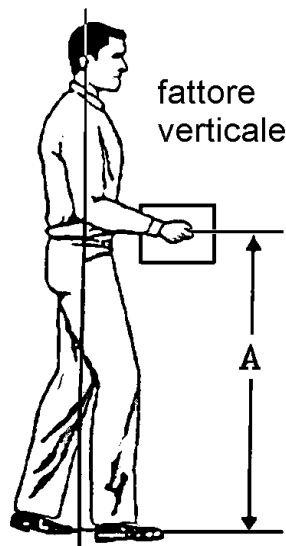
L'altezza da terra delle mani (A) è misurata verticalmente dal piano di appoggio dei piedi al punto di mezzo tra la presa delle mani.

Gli estremi di tale altezza sono dati dal livello dei suolo e dall'altezza massima di sollevamento (pari a 175 cm).

Il livello ottimale con $A = 1$ è per un'altezza verticale di 75 cm. (altezza nocche).

Il valore di A diminuisce allontanandosi (in alto o in basso) da tale livello ottimale.

Se l'altezza supera 175 cm, si ha $A = 0$.

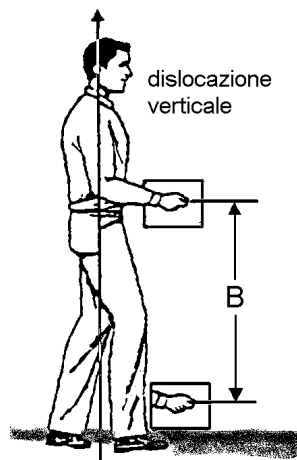


Stima del fattore dislocazione verticale (B)

La dislocazione verticale di spostamento (S) è data dallo spostamento verticale delle mani durante il sollevamento. Tale dislocazione può essere misurata come differenza dei valore di altezza delle mani fra la destinazione e l'inizio del sollevamento. Nel caso particolare in cui l'oggetto debba superare un ostacolo, la dislocazione verticale sarà data dalla differenza tra l'altezza dell'ostacolo e l'altezza delle mani all'inizio dei sollevamento (ad es. porre un oggetto sul fondo di una gabbia con pareti alte 100 cm; altezza mani = 20 cm, dislocazione verticale = 100 - 20 = 80 cm).

La minima distanza B considerata è di 25 cm, si ha $B = 1$

Se la distanza verticale è maggiore di 170 cm, si ha $B = 0$.

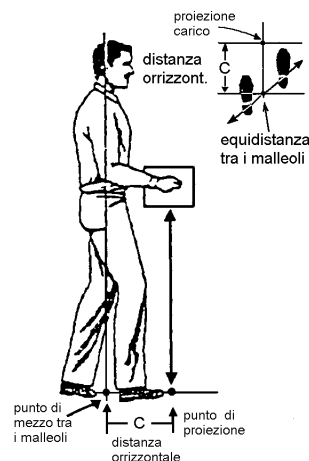


Stima del fattore orizzontale (C)

La distanza orizzontale (C) è misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani (proiettata sul terreno).

Se la distanza orizzontale è inferiore a 25 cm. considerare comunque il valore di 25, si ha $C = 1$

Se la distanza orizzontale è superiore a 63 cm, si ha $C = 0$



Stima del fattore dislocazione angolare (D)

L'angolo di asimmetria D è l'angolo fra la linea di asimmetria e la linea sagittale.

La linea di asimmetria congiunge idealmente il punto di mezzo tra le caviglie e la proiezione a terra del punto intermedio alle mani all'inizio (o in subordine alla fine) del sollevamento.

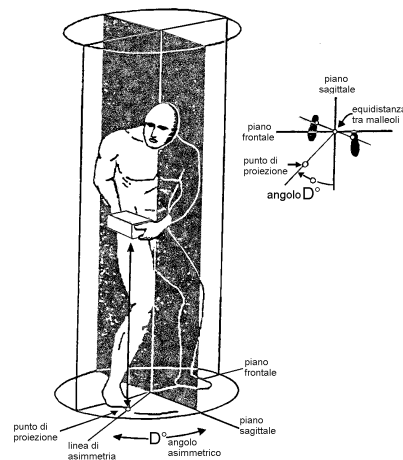
La linea sagittale è la linea passante per il piano sagittale mediano (dividente il corpo in due emisomi eguali e considerato in posizione neutra).

L'angolo di asimmetria non è definito dalla posizione dei piedi o dalla torsione del tronco del soggetto, ma dalla posizione del carico relativamente al piano sagittale mediano del soggetto.

Se anche il soggetto per compiere il gesto gira i piedi e non il tronco, ciò non deve essere considerato.

L'angolo D varia tra 0°, con D = 1 e 135°, con D = 0,57.

Per valori dell'angolo $D^\circ > 135^\circ$ si pone D = 0.

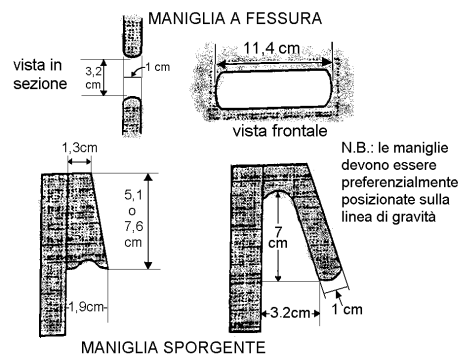
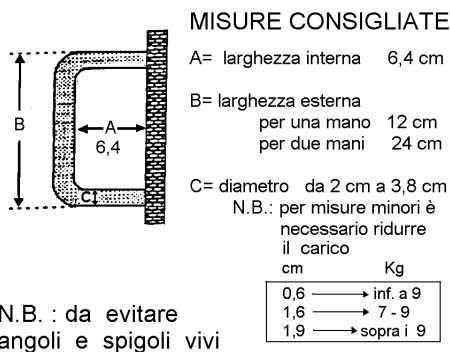


Stima del fattore presa (E)

La presa dell'oggetto può essere classificata sulla scorta di caratteristiche qualitative in buona, con E = 1, discreta, con E = 0,95, scarsa, con E = 0,9.

Per il giudizio sulla presa considerare le seguenti avvertenze:

- la forma ottimale di una maniglia esterna prevede 2-4 cm. di diametro, 11,5 di lunghezza, 5 cm di apertura, forma cilindrica o ellittica, superficie morbida non scivolosa
- le misure ottimali delle scatole sono di 48 cm. di lunghezza, 36 cm di larghezza, 12 cm di altezza.
- vanno evitate prese con posizioni estreme dell'arto superiore a con eccessiva forza di apertura.



IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 27	

Stima del fattore frequenza (F)

Il fattore frequenza è determinato sulla base del numero di sollevamenti per minuto e della durata del tempo in cui si svolgono i compiti di sollevamento.

La frequenza di sollevamento è calcolabile come il n. medio di sollevamenti per minuto svolti in un periodo rappresentativo di 15 minuti.

Se vi è variabilità nei ritmi di sollevamento da parte di diversi operatori, calcolare la frequenza sulla base del n. di oggetti spostati nel periodo di tempo formalmente assegnato allo specifico compito e non considerare gli eventuali periodi di pausa all'interno dello stesso periodo.

Il valore del fattore frequenza può essere stabilito secondo quanto specificato nel seguito:

Breve durata

Va scelta per compiti di sollevamento della durata di 1 ora (o meno) seguiti da periodi di recupero (lavoro leggero) che siano in rapporto di almeno 1,2 con il precedente lavoro di sollevamento.

Ad esempio dopo un compito di sollevamento di 45 minuti, per considerare lo stesso come di breve durata, vi è necessità di un periodo di recupero di 54 minuti.

Per sollevamenti occasionali (frequenza inferiore a 1 v. ogni 10 minuti) utilizzare sempre la breve durata, $F = 1$

Media durata

Va scelta per compiti di sollevamento di durata compresa tra 1 e 2 ore seguiti da un periodo di recupero in rapporto di almeno 0,3 con il precedente periodo di lavoro. Ad esempio dopo un compito di sollevamento di 90 minuti per considerare lo stesso di media durata, vi è bisogno di un periodo di recupero di almeno 30 minuti. Se tale rapporto lavoro/recupero non è soddisfatto utilizzare il criterio di lunga durata.

Lunga durata

Va scelta per compiti di sollevamento che durano tra 2 ed 8 ore con le normali pause lavorative.

Non possono essere forniti dati relativi a periodi di lavoro superiori ad 8 ore.

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 28	

Indicatori di rischio e azioni conseguenti

Sulla scorta del risultato (indicatore) ottenuto, ovvero del rapporto tra il peso (la forza) effettivamente movimentato e il peso (la forza) raccomandato per quell'azione nello specifico contesto lavorativo, è possibile delineare conseguenti comportamenti in funzione preventiva.

Nel dettaglio valgono i seguenti orientamenti:

- **l'indice di rischio (IR) è inferiore o uguale a 0,75 (area verde):** la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento.
- **l'indice sintetico di rischio (IR) è compreso tra 0,75 e 1 (area gialla):** la situazione si avvicina ai limiti, una quota della popolazione (stimabile tra l'1% e il 10% di ciascun sottogruppo di sesso ed età) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele anche se non è necessario uno specifico intervento. Si può consigliare di attivare la formazione del personale addetto. Lo stesso personale può essere, a richiesta, sottoposto a sorveglianza sanitaria specifica. Laddove è possibile, è consigliato di procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare nell'area verde (indice di rischio $\leq 0,75$).
- **l'indice sintetico di rischio (IR) è maggiore di 1 (area rossa):** la situazione può comportare un rischio per quote crescenti di popolazione e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice. Vi è necessità di un intervento **immediato di prevenzione** per situazioni con indice maggiore di 3; l'intervento è comunque necessario anche con indici compresi tra 1 e 3. Programmare gli interventi identificando le priorità di rischio. Riverificare l'indice di rischio dopo ogni intervento. Attivare la sorveglianza sanitaria periodica del personale esposto.

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 29	

Tavole di Valutazione del rischio da M.M.C.

Mansione		Collaboratore scolastico (F)	
CP	Costante di Peso (KG)	Femmine > 18 anni	15
A	Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento	60	0,96
B	Dislocazione verticale del peso fra inizio e fine del sollevamento	50	0,91
C	Distanza orizzontale tra le mani e il punto di mezzo delle caviglie – (distanza del peso dal corpo - distanza massima raggiunta durante il sollevamento)	30	0,83
D	Angolo di asimmetria del peso (in gradi)		1
E	Giudizio sulla presa del carico	Buono	1
F	Frequenza dei gesti (n. atti al minuto)	5	0,8
	Durata del lavoro	60	
PLR	Peso Limite Raccomandato		8,7
P	Peso effettivamente sollevato		5
IR = P/PLR	Indice di rischio		0,57

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 30	

Mansione		Collaboratore scolastico (M)	
CP	Costante di Peso (KG)	Maschi > 18 anni	25
A	Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento	60	0,96
B	Dislocazione verticale del peso fra inizio e fine del sollevamento	50	0,91
C	Distanza orizzontale tra le mani e il punto di mezzo delle caviglie – (distanza del peso dal corpo - distanza massima raggiunta durante il sollevamento)	30	0,83
D	Angolo di asimmetria del peso (in gradi)		1
E	Giudizio sulla presa del carico	Buono	1
F	Frequenza dei gesti (n. atti al minuto)	5	0,8
	Durata del lavoro	60	
PLR	Peso Limite Raccomandato	14,5	
P	Peso effettivamente sollevato	5	
IR = P/PLR	Indice di rischio	0,34	

Quadro sinottico di esposizione

Azione di sollevamento		
Mansione	IR	Area
Collaboratore scolastico (F)	0,57	Area Verde
Collaboratore scolastico (M)	0,34	Area Verde

IC Gorgonzola Via Molino Vecchio	Documento di Valutazione del Rischio M.M.C. per esecuzione di movimenti ripetitivi	Revisione	00
		Data	3/10/2023
		Pag 31	

Firme

Il Datore di Lavoro

Il Responsabile del S.P.P.



Il Medico Competente

Il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza
