

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CAUSATO DALLA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Azienda



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE

Sede operativa

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE

Data

25/11/2019

FIRMA

Datore di lavoro

Dott. Marcello Siddu

.....

RSPP

Ing. Santi Monasteri

.....

Medico Competente

Dott. Milvio Piras

.....

RLS

Geom. Andrea Pala

.....

Rev. 04

Consorzio Industriale Provinciale Oristanese

Sede Legale: Via Giovanni Marongiu - Porto Industriale – 09096 Santa Giusta (OR)

Sede Operativa: via Carloforte – 09096 Santa Giusta (OR)

P.IVA: 00087530952

Il tecnico Incaricato

Sommario

Movimentazione Manuale Dei Carichi – Spinta E Traino	3
<i>Relazione Introduttiva</i>	<i>3</i>
<i>Metodo Di Calcolo</i>	<i>3</i>
<i>Valutazione: Addetto Impianto - Spostamento Materiale Inerte Con Carriola</i>	<i>7</i>
<i>Valutazione: Addetto Impianto - Spostamento Materiale Inerte Con Carriola</i>	<i>11</i>
Movimentazione Manuale Dei Carichi – Sollevamento E Trasporto	15
<i>Relazione Introduttiva</i>	<i>15</i>
<i>Metodo Di Calcolo</i>	<i>16</i>
<i>Valutazione Rapida</i>	<i>16</i>
<i>Valutazione Dettagliata</i>	<i>17</i>
<i>Calcolo Indice Di Sollevamento - Li.....</i>	<i>20</i>
<i>Valutazione: Addetto Impianto - Spostamento Materiale Inerte Con Badile - Oltre I 45 Anni</i>	<i>21</i>
<i>Valutazione: Addetto Impianto - Spostamento Materiale Inerte Con Badile - Oltre I 18 Anni E Fino A 45 Anni</i>	<i>23</i>
<i>Valutazione: Addetto Impianto - Caricamento Polielettrolita – Oltre I 18 Anni E Fino A 45 Anni.....</i>	<i>25</i>
<i>Valutazione: Addetto Impianto - Caricamento Polielettrolita – Oltre I 45 Anni</i>	<i>27</i>
<i>Misure Di Sicurezza</i>	<i>29</i>
<i>Prevenzioni.....</i>	<i>29</i>
<i>Tecniche Organizzative</i>	<i>29</i>
<i>Formazione.....</i>	<i>29</i>
<i>Conclusioni</i>	<i>30</i>



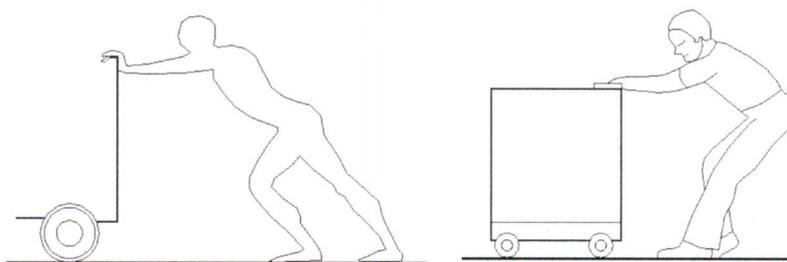
MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI - SPINTA E TRAINO

RELAZIONE INTRODUTTIVA

Per movimentazione manuale dei carichi si intende quel complesso di operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, tirare, portare o spostare un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, possono comportare rischi di lesioni dorso-lombari.

Una non corretta movimentazione manuale, infatti, può provocare distorsioni, lombalgie (il comune mal di schiena), lombalgie acute (il cosiddetto "colpo della strega"), ernie del disco (con possibile conseguente sciatalgia), strappi muscolari, fino alle lesioni dorso-lombari gravi.

Per la movimentazione manuale di carichi mediante SPINTA/TRAINO, occorre considerare sia la Forza iniziale necessaria per mettere in movimento l'elemento da movimentare, sia la forza di mantenimento necessaria.



METODO DI CALCOLO

VALUTAZIONE RAPIDA

La movimentazione dei carichi - spinta e traino viene analizzata sulla base delle indicazioni fornite dal Technical report ISO TR 12295 (applicativo della serie ISO 11228) e della norma ISO 11228-2.

Ai sensi dell'ISO TR 12295 può essere utilizzata, in prima battuta, una procedura che (senza l'utilizzo di algoritmi matematici) verifichi il soddisfacimento di alcuni requisiti essenziali, rilevando:

- **Condizioni critiche**
- **Condizioni di accettabilità**

CONSISTE IN UNA VERIFICA RAPIDA DELLA PRESENZA DI POTENZIALI CONDIZIONI DI RISCHIO ATTRAVERSO SEMPLICI DOMANDE DI TIPO QUALI/QUANTITATIVO.

La valutazione rapida è indirizzata ad identificare tre possibili condizioni:

- **ACCETTABILE**: non sono richieste azioni.
- **CRITICA** : è urgente procedere ad una riprogettazione del posto o del processo.
- **NECESSARIA UNA ANALISI PIÙ DETTAGLIATA**: è necessario procedere ad una stima o valutazione dettagliata attraverso i metodi analitici indicati negli standard.

VALUTAZIONE RAPIDA - PARTE 1
Spinta e traino: condizioni dell'ambiente lavorativo

I pavimenti sono scivolosi, instabili? Presentano crepe? Ci sono dislivelli, piccole salite o discese?)	Sì/No
Ci sono percorsi ristretti o che limitano i movimenti?	Sì/No
La temperatura è alta?	Sì/No

Caratteristiche dell'oggetto spinto o trainato

L'oggetto (trolley, transpallet, ecc.) limita la visuale dell'operatore o ne ostacola i movimenti?	Sì/No
L'oggetto è instabile?	Sì/No
L'oggetto (trolley, transpallet, ecc.) ha caratteristiche scomode, lati appuntiti, protuberanze, etc. che possano ferire l'operatore?	Sì/No
Le ruote/rotelle sono usurate, rotte o senza manutenzione?	Sì/No
Le ruote/rotelle non sono adatte alle condizioni di lavoro?	Sì/No

Se le risposte a tutte le condizioni indicate sono "NO", continuare la VALUTAZIONE RAPIDA.

Se almeno una delle risposte è "SI", occorre proseguire con la valutazione dettagliata ed applicare lo STANDARD ISO 11228-2.

La seconda parte della valutazione consente di valutare le condizioni accettabili e critiche.

VALUTAZIONE RAPIDA/SOLLEVAMENTO - condizioni accettabili

PERICOLO	Entità della forza	
	L'entità della forza non supera approssimativamente 30N (o 50N per una frequenza di una volta ogni 5 min. fino a 5 min.) per sforzi continuativi e prolungati, e approssimativamente 100N per sforzi massimi iniziali. In alternativa, lo sforzo/fatica percepito (ottenuto intervistando i lavoratori sulla base della scala CR-10 di Borg) mostra la presenza, durante i compiti di spinta e traino, di una MINIMA forza esercitata (sforzo percepito) (≤ 2 sulla scala CR-10 di Borg)	SI NO
PERICOLO	Durata del compito	
	I(l) compiti/o che prevede spinta/traino dura fino a 8 ore al giorno?	SI NO
PERICOLO	Postura	
	L'azione di traino o spinta viene eseguita col tronco eretto (non ruotato né piegato)	SI NO
PERICOLO	Area di movimentazione	
	Le mani sono mantenute dentro l'ampiezza delle spalle e davanti al corpo	SI NO

Se a tutte le domande è stato risposto "SI", il compito in questione risulta nell'area verde (ACCETTABILE), non è quindi necessario continuare con la valutazione del rischio.

Se è stato risposto "NO" ad almeno una domanda, valutare la mansione secondo la norma ISO 11228-2.

VALUTAZIONE RAPIDA/SOLLEVAMENTO E TRASPORTO - condizioni critiche

PERICOLO	Entità della forza	
	A. Forze massime iniziali di traino o spinta (per superare lo stato di fermo, oppure per accelerare o decelerare un oggetto): almeno 360N (uomini) o 240N (donne). B. Spinta/traino continuo e prolungato (per mantenere un oggetto in movimento): almeno 250N (uomini) o 150N (donne). In alternativa, lo sforzo/fatica percepito (ottenuto intervistando i lavoratori sulla base della scala CR-10 di Borg) mostra la presenza, durante i compiti di spinta/traino, di picchi di forza (sforzo/fatica percepito) (≥ 8 sulla scala CR-10 di Borg)	SI NO
PERICOLO	Postura	
	L'azione di traino o spinta viene eseguita col tronco ruotato o piegato in maniera significativa	SI NO
PERICOLO	Esercizio della forza	
	Il compito di spinta/traino viene eseguito in maniera irregolare o non controllata	SI NO
PERICOLO	Area di movimentazione del carico	
	Le mani sono al di fuori dell'ampiezza delle spalle oppure non davanti al corpo	SI NO



PERICOLO	Altezza della presa	
	Le mani vengono tenute più in alto di 150 cm o più in basso di 60 cm	SI NO
PERICOLO	Direzione della forza	
	La forza dell'azione di traino o spinta viene maggiorata dai relativi componenti della forza verticale (sollevamento parziale).	SI NO
PERICOLO	Durata del compito	
	I(l) compiti/o che prevede spinta/traino dura fino a 8 ore al giorno?	SI NO

Se è stato risposto "SI" ad almeno una domanda si è in presenza di condizioni critiche.
Applicare la normativa ISO 11228-2 per identificare un'urgente azione correttiva.

Ai fini della risposta alle domande proposte viene utilizzata la scala CR 10 di Borg:

Scala di Borg	Entità della dispnea
0	Nulla
0,5	Estremamente
1	Molto lieve
2	Lieve
3	Discreto
4	Piuttosto intenso
5/6	Intenso
7/8	Molto intenso
9	Quasi insopportabile
10	Insopportabile

VALUTAZIONE DETTAGLIATA

Per la valutazione del rischio derivante dalla movimentazione manuale dei carichi da traino e spinta viene utilizzato lo standard ISO 11228-2.

STEP 1:

In funzione dei dati caratteristici della movimentazione sono calcolati, mediante le **tabelle allegate alla UNI ISO 11228-2:2009**, i valori massimi per la forza iniziale e per la forza di mantenimento, entrambe espresse in Newton.

Forza Iniziale Massima Accettabile (FIMA)

E' la massima forza iniziale accettabile dedotta dalle tabelle allegate alla norma in funzione di:

- o Sesso
- o Distanza delle mani da terra durante la movimentazione
- o Lunghezza del percorso
- o Frequenza della movimentazione

Forza di Mantenimento Massima Accettabile (FMMA)

E' la massima forza di mantenimento accettabile dedotta sempre dalle tabelle della norma ISO anch'essa in funzione di:

- o Sesso
- o Distanza delle mani da terra durante la movimentazione
- o Lunghezza del percorso
- o Frequenza della movimentazione

STEP 2:

mediante un idoneo DINAMOMETRO sono, poi, misurati i valori delle forze effettive applicate dall'operatore.

Forza Iniziale Necessaria (FIN)

E' la forza iniziale effettiva applicata dal lavoratore per avviare la movimentazione. Tale forza, espressa in Newton, è stata dedotta mediante misura diretta con idoneo DINAMOMETRO.

Forza di Mantenimento Necessaria (FMN)

E' la forza iniziale effettiva di mantenimento applicata dal lavoratore per proseguire la movimentazione. Tale forza, espressa in Newton, è stata dedotta mediante misura diretta con idoneo DINAMOMETRO.

STEP 3:

mediante una specifica **checklist** (Allegato A, tabella A.3, UNI ISO 11228-2:2009) vengono individuati eventuali **fattori di rischio** e viene valutato se sono preponderanti o meno.

CLASSI DI RISCHIO

Le possibili classi di RISCHIO riportate nella norma UNI ISO 11228-2:2009 sono due:

RISCHIO ACCETTABILE - $IR \leq 1$

RISCHIO RILEVANTE - $IR > 1$

Di seguito viene riportata la tabella di correlazione tra il livello di esposizione al rischio e le classi di RISCHIO riportate nella norma UNI ISO 11228-2:2009 nel seguente modo:

VALORI DI IR	LIVELLO DI ESPOSIZIONE	INTERPRETAZIONE	CLASSI DI RISCHIO RIPORTATE NELLA NORMA UNI ISO 11228-2:2009
IR = 0	Trascurabile	Non è presente esposizione da parte dei lavoratori alla movimentazione manuale dei carichi per spinta e traino.	Accettabile Nessuna conseguenza
0 < IR < 1,0	Basso	Se sia la Forza Iniziale, sia la Forza di Mantenimento, applicate effettivamente dal lavoratore, non superano i valori massimi accettabili dedotti dalle tabelle e se i Fattori di Rischio individuati mediante la specifica checklist non sono preponderanti.	Accettabile Nessuna conseguenza
IR = 1,0	Medio	Se la Forza Iniziale o la Forza di Mantenimento (o entrambe), applicate effettivamente dal lavoratore, corrispondono ai valori massimi accettabili dedotti dalle tabelle.	Accettabile Nessuna conseguenza
IR > 1,0	Alto	Se la Forza Iniziale o la Forza di Mantenimento (o entrambe), applicate effettivamente dal lavoratore, superano i valori massimi accettabili dedotti dalle tabelle o se i Fattori di Rischio individuati mediante la specifica checklist risultano preponderanti.	Rilevante Riprogettare i compiti e i luoghi di lavoro immediatamente



VALUTAZIONE: Addetto impianto - Spostamento materiale inerte con carriola

Valutazione rapida

QUICK ASSESSMENT - Parte 1

Spinta e traino: condizioni dell'ambiente lavorativo	
I pavimenti sono scivolosi, instabili? Presentano crepe? Ci sono dislivelli, piccole salite o discese?	No
Ci sono percorsi ristretti o che limitano i movimenti?	No
La temperatura è alta?	No

Caratteristiche dell'oggetto spinto o trainato	
L'oggetto (trolley, transpallet, ecc.) limita la visuale dell'operatore o ne ostacola i movimenti?	No
L'oggetto è instabile?	No
L'oggetto (trolley, transpallet, ecc.) ha caratteristiche scomode, lati appuntiti, protuberanze, etc. che possano ferire l'operatore?	No
Le ruote/rotelle sono usurate, rotte o senza manutenzione?	No
Le ruote/rotelle non sono adatte alle condizioni di lavoro?	No

Continuare il Quick assessment

QUICK ASSESSMENT - Parte 2

SPINTA E TRAINO - valutazione condizioni accettabili

PERICOLO	Entità della forza	
	L'entità della forza non supera approssimativamente 30N (o 50N per una frequenza di una volta ogni 5 min. fino a 5 min.) per sforzi continuativi e prolungati, e approssimativamente 100N per sforzi massimi iniziali. In alternativa, lo sforzo/fatica percepito (ottenuto intervistando i lavoratori sulla base della scala CR-10 di Borg) mostra la presenza, durante i compiti di spinta e traino, di una MINIMA forza esercitata (sforzo percepito) (≤ 2 sulla scala CR-10 di Borg)	No
PERICOLO	Durata del compito I(l) compiti/o che prevede spinta/traino dura fino a 8 ore al giorno?	No
PERICOLO	Postura L'azione di traino o spinta viene eseguita col tronco eretto (non ruotato né piegato)	Sì
PERICOLO	Area di movimentazione Le mani sono mantenute dentro l'ampiezza delle spalle e davanti al corpo	Sì

SPINTA E TRAINO - valutazione condizioni critiche

PERICOLO	Entità della forza	
	C. Forze massime iniziali di traino o spinta (per superare lo stato di fermo, oppure per accelerare o decelerare un oggetto): almeno 360N (uomini) o 240N (donne). D. Spinta/traino continuo e prolungato (per mantenere un oggetto in movimento): almeno 250N (uomini) o 150N (donne). In alternativa, lo sforzo/fatica percepito (ottenuto intervistando i lavoratori sulla base della scala CR-10 di Borg) mostra la presenza, durante i compiti di spinta/traino, di picchi di forza (sforzo/fatica percepito) (≥ 8 sulla scala CR-10 di Borg)	No
PERICOLO	Postura L'azione di traino o spinta viene eseguita col tronco ruotato o piegato in maniera significativa	No
PERICOLO	Esercizio della forza Il compito di spinta/traino viene eseguito in maniera irregolare o non controllata	No
PERICOLO	Area di movimentazione del carico Le mani sono al di fuori dell'ampiezza delle spalle oppure non davanti al corpo	No
PERICOLO	Altezza della presa Le mani vengono tenute più in alto di 150 cm o più in basso di 60 cm	No
PERICOLO	Direzione della forza La forza dell'azione di traino o spinta viene maggiorata dai relativi componenti della forza verticale (sollevamento parziale).	Sì
PERICOLO	Durata del compito I(l) compiti/o che prevede spinta/traino dura fino a 8 ore al giorno?	No

Eseguire valutazione dettagliata

Valutazione dettagliata

Caratteristiche della movimentazione

Tipo di movimentazione:	Spingere
Descrizione della movimentazione:	Spostamento materiale inerte con carriola
Sesso addetti movimentazione:	Maschile
Altezza mani durante la spinta/traino:	All'altezza della vita
Range di distanza spostamento:	Oltre m 8 e fino a m 15
Frequenza della movimentazione:	1/5min

Valori rilevati (mediante Dinamometro)

Forza iniziale necessaria:	122 Newton
Forza di mantenimento necessaria:	79 Newton

Valori massimi accettabili (calcolati mediante Tabelle A. 5 - A.8 ISO 11228-2)

Forza iniziale necessaria (*):	230 Newton
Forza di mantenimento necessaria (*):	130 Newton

(*) *Forze massime accettabili per il 90% della popolazione*

Check list fattori di rischio

Viene valutata la presenza di fattori di rischio sulla base della check list proposta dall'Allegato A, Tab. A.3 della norma ISO 11228_2:

VALUTAZIONE DEL COMPITO. Vi sono ...	
Forti accelerazioni per avviare, fermare o manovrare il carico?	No
Maniglie al di fuori della linea verticale anca-gomito?	No
Movimenti ad alta velocità (oltre 1.2 m/sec)?	No

Il carico da movimentare ...	
E' sprovvisto di buone maniglie?	No
E' instabile?	No
Movimenti ad alta velocità (oltre 1.2 m/sec)?	No

Se su ruote ...	
Il carico eccede la portata delle ruote?	No
La superficie del pavimento è in cattive condizioni o può comunque creare problemi?	No
Le ruote sono inadatte per una corretta manovrabilità?	No
Sono necessari i freni per arrestare con sicurezza il movimento del carico?	No
Se vengono utilizzati i freni, questi sono idonei?	No

Ambiente di lavoro. Vi sono ...	
Ambienti confinati, porte strette?	No
Spazi di manovra inadeguati?	No
Uno o più vincoli sulla postura o sulla posizione del corpo?	No
Pavimenti dissestati, danneggiati o scivolosi?	No
Rampe, pendenze, superfici irregolari?	No



<i>Rischi di caduta?</i>	<i>No</i>
<i>Condizioni di illuminazione ambientale inadeguate?</i>	<i>No</i>
<i>Condizioni di caldo, freddo, umido?</i>	<i>No</i>
<i>Forti movimenti d'aria?</i>	<i>No</i>

Capacità individuali. Il lavoro...	
<i>Richiede capacità inusuali?</i>	<i>No</i>
<i>Costituisce un pericolo per chi ha problemi di salute?</i>	<i>No</i>
<i>Costituisce un pericolo per le donne incinte?</i>	<i>No</i>
<i>Richiede una formazione o un addestramento speciali?</i>	<i>No</i>

Altri fattori.	
<i>Il movimento o la postura sono ostacolati da indumenti o DPI?</i>	<i>No</i>

Problemi di gestione e organizzazione. C'è...	
<i>Scarsa manutenzione o pulizia dei carrelli o delle superfici dei pavimenti?</i>	<i>No</i>
<i>Scarsa conoscenza generale delle procedure di funzionamento e manutenzione?</i>	<i>No</i>
<i>Scarsa comunicazione tra gli utilizzatori delle attrezzature ed acquirenti?</i>	<i>No</i>

Totale fattori di rischio: 0 su 28

CALCOLO INDICE DI RISCHIO IR

Forza iniziale necessaria: 122 Newton

Forza max iniziale: 230 Newton

$IR_i = \text{Forza iniziale necessaria} / \text{Forza max iniziale} = 122 / 230 = 0,530$

Essendo $IR_i \leq 1$ il rischio è **BASSO**

Forza di mantenimento necessaria: 79 Newton

Forza max di mantenimento necessaria: 130 Newton

$IR_m = \text{Forza di mantenimento necessaria} / \text{Forza max di mantenimento necessaria} = 79 / 130 = 0,608$

Essendo $IR_m \leq 1$ il rischio è **BASSO**

Classe di rischio di appartenenza:

Rischio BASSO

Sia la Forza iniziale, sia quella di mantenimento non superano i valori massimi.



VALUTAZIONE: Addetto impianto - Spostamento materiale inerte con carriola

Valutazione rapida

QUICK ASSESSMENT - Parte 1

Spinta e traino: condizioni dell'ambiente lavorativo	
I pavimenti sono scivolosi, instabili? Presentano crepe? Ci sono dislivelli, piccole salite o discese?	No
Ci sono percorsi ristretti o che limitano i movimenti?	No
La temperatura è alta?	No

Caratteristiche dell'oggetto spinto o trainato	
L'oggetto (trolley, transpallet, ecc.) limita la visuale dell'operatore o ne ostacola i movimenti?	No
L'oggetto è instabile?	No
L'oggetto (trolley, transpallet, ecc.) ha caratteristiche scomode, lati appuntiti, protuberanze, etc. che possano ferire l'operatore?	No
Le ruote/rotelle sono usurate, rotte o senza manutenzione?	No
Le ruote/rotelle non sono adatte alle condizioni di lavoro?	No

Continuare il Quick assessment

QUICK ASSESSMENT - Parte 2

SPINTA E TRAINO - valutazione condizioni accettabili

PERICOLO	Entità della forza	
	L'entità della forza non supera approssimativamente 30N (o 50N per una frequenza di una volta ogni 5 min. fino a 5 min.) per sforzi continuativi e prolungati, e approssimativamente 100N per sforzi massimi iniziali. In alternativa, lo sforzo/fatica percepito (ottenuto intervistando i lavoratori sulla base della scala CR-10 di Borg) mostra la presenza, durante i compiti di spinta e traino, di una MINIMA forza esercitata (sforzo percepito) (≤ 2 sulla scala CR-10 di Borg)	No
PERICOLO	Durata del compito l(l) compiti/o che prevede spinta/traino dura fino a 8 ore al giorno?	No
PERICOLO	Postura L'azione di traino o spinta viene eseguita col tronco eretto (non ruotato né piegato)	Sì
PERICOLO	Area di movimentazione Le mani sono mantenute dentro l'ampiezza delle spalle e davanti al corpo	Sì

SPINTA E TRAINO - valutazione condizioni critiche

PERICOLO	Entità della forza	
	E. Forze massime iniziali di traino o spinta (per superare lo stato di fermo, oppure per accelerare o decelerare un oggetto): almeno 360N (uomini) o 240N (donne). F. Spinta/traino continuo e prolungato (per mantenere un oggetto in movimento): almeno 250N (uomini) o 150N (donne). In alternativa, lo sforzo/fatica percepito (ottenuto intervistando i lavoratori sulla base della scala CR-10 di Borg) mostra la presenza, durante i compiti di spinta/traino, di picchi di forza (sforzo/fatica percepito) (≥ 8 sulla scala CR-10 di Borg)	No
PERICOLO	Postura L'azione di traino o spinta viene eseguita col tronco ruotato o piegato in maniera significativa	No
PERICOLO	Esercizio della forza Il compito di spinta/traino viene eseguito in maniera irregolare o non controllata	No
PERICOLO	Area di movimentazione del carico Le mani sono al di fuori dell'ampiezza delle spalle oppure non davanti al corpo	No
PERICOLO	Altezza della presa Le mani vengono tenute più in alto di 150 cm o più in basso di 60 cm	No
PERICOLO	Direzione della forza La forza dell'azione di traino o spinta viene maggiorata dai relativi componenti della forza verticale (sollevamento parziale).	Sì
PERICOLO	Durata del compito l(l) compiti/o che prevede spinta/traino dura fino a 8 ore al giorno?	No

Eeguire valutazione dettagliata

Valutazione dettagliata

Caratteristiche della movimentazione

Tipo di movimentazione:	Tirare
Descrizione della movimentazione:	Spostamento materiale inerte con carriola
Sesso addetti movimentazione:	Maschile
Altezza mani durante la spinta/traino:	All'altezza della vita
Range di distanza spostamento:	Fino a 2 metri
Frequenza della movimentazione:	1/5min

Valori rilevati (mediante Dinamometro)

Forza iniziale necessaria:	142 Newton
Forza di mantenimento necessaria:	91 Newton

Valori massimi accettabili (calcolati mediante Tabelle A. 5 - A.8 ISO 11228-2)

Forza iniziale necessaria (*):	270 Newton
Forza di mantenimento necessaria (*):	190 Newton

(*) Forze massime accettabili per il 90% della popolazione

Check list fattori di rischio

Viene valutata la presenza di fattori di rischio sulla base della check list proposta dall'Allegato A, Tab. A.3 della norma ISO 11228_2:

VALUTAZIONE DEL COMPITO. Vi sono ...	
Forti accelerazioni per avviare, fermare o manovrare il carico?	No
Maniglie al di fuori della linea verticale anca-gomito?	No
Movimenti ad alta velocità (oltre 1.2 m/sec)?	No

Il carico da movimentare ...	
E' sprovvisto di buone maniglie?	No
E' instabile?	No
Movimenti ad alta velocità (oltre 1.2 m/sec)?	No

Se su ruote ...	
Il carico eccede la portata delle ruote?	No
La superficie del pavimento è in cattive condizioni o può comunque creare problemi?	No
Le ruote sono inadatte per una corretta manovrabilità?	No
Sono necessari i freni per arrestare con sicurezza il movimento del carico?	No
Se vengono utilizzati i freni, questi sono idonei?	No

Ambiente di lavoro. Vi sono ...	
Ambienti confinati, porte strette?	No
Spazi di manovra inadeguati?	No
Uno o più vincoli sulla postura o sulla posizione del corpo?	No
Pavimenti dissestati, danneggiati o scivolosi?	No
Rampe, pendenze, superfici irregolari?	No



<i>Rischi di caduta?</i>	<i>No</i>
<i>Condizioni di illuminazione ambientale inadeguate?</i>	<i>No</i>
<i>Condizioni di caldo, freddo, umido?</i>	<i>No</i>
<i>Forti movimenti d'aria?</i>	<i>No</i>
Capacità individuali. Il lavoro...	
<i>Richiede capacità inusuali?</i>	<i>No</i>
<i>Costituisce un pericolo per chi ha problemi di salute?</i>	<i>No</i>
<i>Costituisce un pericolo per le donne incinte?</i>	<i>No</i>
<i>Richiede una formazione o un addestramento speciali?</i>	<i>No</i>
Altri fattori.	
<i>Il movimento o la postura sono ostacolati da indumenti o DPI?</i>	<i>No</i>
Problemi di gestione e organizzazione. C'è...	
<i>Scarsa manutenzione o pulizia dei carrelli o delle superfici dei pavimenti?</i>	<i>No</i>
<i>Scarsa conoscenza generale delle procedure di funzionamento e manutenzione?</i>	<i>No</i>
<i>Scarsa comunicazione tra gli utilizzatori delle attrezzature ed acquirenti?</i>	<i>No</i>

Totale fattori di rischio: 0 su 28

CALCOLO INDICE DI RISCHIO IR

Forza iniziale necessaria: 142 Newton

Forza max iniziale: 270 Newton

$IR_i = \text{Forza iniziale necessaria} / \text{Forza max iniziale} = 142 / 270 = 0,526$

Essendo $IR_i \leq 1$ il rischio è **BASSO**

Forza di mantenimento necessaria: 91 Newton

Forza max di mantenimento necessaria: 190 Newton

$IR_m = \text{Forza di mantenimento necessaria} / \text{Forza max di mantenimento necessaria} = 91 / 190 = 0,479$

Essendo $IR_m \leq 1$ il rischio è **BASSO**

Classe di rischio di appartenenza:

Rischio BASSO

Sia la Forza iniziale, sia quella di mantenimento non superano i valori massimi.



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI - SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

RELAZIONE INTRODUTTIVA

Per movimentazione manuale dei carichi si intende quel complesso di operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, tirare, portare o spostare un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, possono comportare rischi di lesioni dorso-lombari.

Una non corretta movimentazione manuale, infatti, può provocare distorsioni, lombalgie (il comune mal di schiena), lombalgie acute (il cosiddetto "colpo della strega"), ernie del disco (con possibile conseguente sciatalgia), strappi muscolari, fino alle lesioni dorso-lombari gravi.

La valutazione del rischio è stata condotta prendendo in esame:

- le caratteristiche del carico
- lo sforzo fisico richiesto
- le caratteristiche dell'ambiente di lavoro.

Caratteristiche del carico

Per quanto riguarda le caratteristiche del carico, si potrebbe presentare un rischio quando:

- il carico è troppo pesante
- è ingombrante o difficile da afferrare
- è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi
- è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco
- può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto.

Sforzo fisico richiesto

Per quanto riguarda lo sforzo fisico si potrebbe presentare un rischio quando:

- è eccessivo
- può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco
- può comportare un movimento brusco del carico
- è compiuto con il corpo in posizione instabile.

Caratteristiche dell'ambiente di lavoro

Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro possono aumentare le possibilità di nei seguenti casi:

- lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta
- il pavimento è irregolare, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate dal lavoratore
- il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione
- il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi
- il pavimento o il punto di appoggio sono instabili
- la temperatura, l'umidità o la circolazione dell'aria sono inadeguate.

Esigenze connesse all'attività

- sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati
- periodo di riposo fisiologico o di recupero insufficiente
- distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto
- ritmo imposto da un processo che il lavoratore non può modulare

Fattori individuali di rischio

- inidoneità fisica al compito da svolgere
- indumenti calzature o altri effetti personali inadeguati portati dal lavoratore
- insufficienza o inadeguatezza delle conoscenze o della formazione.

METODO DI CALCOLO

VALUTAZIONE RAPIDA

La movimentazione dei carichi - sollevamento e trasporto viene analizzata sulla base delle indicazioni fornite dal Technical report ISO TR 12295 (applicativo della serie ISO 11228) e della norma ISO 11228-1.

Ai sensi dell'ISO TR 12295 può essere utilizzata, in prima battuta, una procedura che (senza l'utilizzo di algoritmi matematici) verifichi il soddisfacimento di alcuni requisiti essenziali, rilevando:

- **Condizioni critiche**
- **Condizioni di accettabilità**

CONSISTE IN UNA VERIFICA RAPIDA DELLA PRESENZA DI POTENZIALI CONDIZIONI DI RISCHIO ATTRAVERSO SEMPLICI DOMANDE DI TIPO QUALI/QUANTITATIVO.

La valutazione rapida è indirizzata ad identificare tre possibili condizioni:

- **ACCETTABILE:** non sono richieste azioni.
- **CRITICA :** è urgente procedere ad una riprogettazione del posto o del processo.
- **NECESSARIA UNA ANALISI PIÙ DETTAGLIATA:** è necessario procedere ad una stima o valutazione dettagliata attraverso i metodi analitici indicati negli standard.

VALUTAZIONE RAPIDA - PARTE 1

L'ambiente di lavoro è sfavorevole per le attività di sollevamento e trasporto manuale?	
Presenza di temperature estreme (basse o alte)	Si/No
Presenza di pavimenti scivolosi, non stabili, irregolari	Si/No
Presenza di spazi insufficienti per il sollevamento e trasporto	Si/No
Vi sono caratteristiche sfavorevoli dell'oggetto per il sollevamento e trasporto manuale?	
La dimensione dell'oggetto limita la visuale dell'operatore o ne ostacola il movimento	Si/No
Il centro di gravità del carico non è stabile (es.: liquidi, materiali che si muovono all'interno dell'oggetto)	Si/No
La forma dell'oggetto presenta spigoli o superfici taglienti o protrusioni	Si/No
Le superfici di contatto sono troppo calde o fredde	Si/No
La (le) attività di sollevamento o trasporto manuale durano più di 8 ore al giorno?	Si/No

Se le risposte a tutte le condizioni indicate sono "NO", continuare con la valutazione rapida.

Se almeno una delle risposte è "Si", occorre proseguire con la valutazione dettagliata ed applicare lo STANDARD ISO 11228-1.

La seconda parte della valutazione rapida si compone di due sezioni:

- **Sollevamento**
- **Trasporto**

e consente di valutare le condizioni accettabili e critiche.

VALUTAZIONE RAPIDA/SOLLEVAMENTO - condizioni accettabili

DA 3 A 5 KG	- Nessuna asimmetria (i.e. rotazione del corpo o del tronco)	SI NO
	- Il carico viene tenuto vicino al corpo	SI NO
	- Lo spostamento verticale del carico avviene tra le anche e le spalle	SI NO
	- Frequenza massima: meno di 5 sollevamenti al minuto	SI NO
DA 5,1 A 10 KG	- Nessuna asimmetria (i.e. rotazione del corpo o del tronco)	SI NO
	- Il carico viene tenuto vicino al corpo	SI NO



	- Lo spostamento verticale del carico avviene tra le anche e le spalle	SI NO
	- Frequenza massima: meno di 1 sollevamento al minuto	SI NO
OLTRE 10 KG	Non sono presenti carichi da più di 10 kg	SI NO

Se a tutte le domande è stato risposto "SI", il compito in questione risulta nell'area verde (ACCETTABILE), non è quindi necessario continuare con la valutazione del rischio.

Se è stato risposto "NO" ad almeno una domanda, valutare la mansione secondo le norme ISO 11228-1.

VALUTAZIONE RAPIDA/TRASPORTO - condizioni accettabili

DURATA	DISTANZA ≤ 10m AD AZIONE	DISTANZA > 10m AD AZIONE	
8 ORE	10000 kg	6000 kg	SI NO
1 ORA	1500 kg	750 kg	SI NO
1 MINUTO	30 kg	15 kg	SI NO
	Non sono presenti posture scomode		

Se a tutte le domande è stato risposto "SI", il compito in questione risulta nell'area verde (ACCETTABILE), non è quindi necessario continuare con la valutazione del rischio.

Se è stato risposto "NO" ad almeno una domanda, valutare la mansione secondo le norme ISO 11228-1.

VALUTAZIONE RAPIDA/SOLLEVAMENTO E TRASPORTO - condizioni critiche

CONDIZIONE CRITICA: schema e frequenza dei compiti di sollevamento e trasporto superiori ai massimali suggeriti.		
POSIZIONE VERTICALE	La posizione delle mani all'inizio e alla fine del sollevamento è più in alto di 175cm o meno di 0	SI NO
SPOSTAMENTO VERTICALE	La distanza verticale tra l'origine e la destinazione dell'oggetto sollevato è maggiore di 175cm	SI NO
DISTANZA ORIZZONTALE	La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore della portata del braccio	SI NO
ASIMMETRIA	Rotazione estrema del corpo senza muovere i piedi	SI NO
FREQUENZA	<ul style="list-style-type: none"> Più di 15 sollevamenti DI BREVE DURATA al minuto (la movimentazione manuale non deve durare più di 60 min consecutivi per turno, seguiti da almeno 60 min di compiti leggeri) Più di 12 sollevamenti DI MEDIA DURATA al minuto (la movimentazione manuale non deve durare più di 120 min consecutivi per turno, seguiti da almeno 30 min di compiti leggeri) Più di 8 sollevamenti DI LUNGA DURATA al minuto (la movimentazione manuale dura più di 120 min. consecutivi per turno) 	SI NO
CONDIZIONE CRITICA: presenza di carichi che superano i seguenti limiti		
Uomini (18 - 45 anni)	25 kg	SI NO
Donne (18 - 45 anni)	20 kg	SI NO
Uomini (>18 - < 45 anni)	20 kg	SI NO
Donne (>18 - < 45 anni)	15 kg	SI NO
CONDIZIONE CRITICA: presenza di una massa complessiva trasportata maggiore di quelle indicate		
Distanza: 20 m o più in 8 ore / ad azione	6000 kg in 8 ore	SI NO
Distanza: meno di 20 m in 8 ore / ad azione	10000 kg in 8 ore	SI NO

Se è stato risposto "SI" ad almeno una domanda si è in presenza di condizioni critiche.

Applicare la normativa ISO 11228-1 per identificare un'urgente azione correttiva

VALUTAZIONE DETTAGLIATA

Per la valutazione del rischio derivante dalla movimentazione manuale dei carichi mediante sollevamento e trasporto, è utilizzato il metodo illustrato nella norma internazionale UNI ISO 11228-1 "Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte1: Sollevamento e trasporto".

L'UNI ISO 11228-1:2009 ha definito il primo Standard Internazionale sulla movimentazione manuale, sulla scorta del fatto che fattori quali la dimensione e il peso dell'oggetto da movimentare, la postura, la frequenza e la durata della movimentazione manuale, presi singolarmente o in combinazione, possono essere fonti di attività pericolose e generare rischio di disturbi muscolo-scheletrici.

Questa prima parte della norma specifica i limiti raccomandati per il sollevamento manuale ed il trasporto di gravi, tenendo conto non solo del peso dell'oggetto (ossia, dell'intensità dello sforzo), ma anche della frequenza e della durata della movimentazione, fornendo, quindi, un iter per la valutazione del rischio al mutare di molte variabili, siano esse di ordine generale (sesso ed età del lavoratore) che di ordine prettamente ergonomico.

La norma UNI ISO 11228-1 può essere applicata a patto che la movimentazione avvenga:

- con un oggetto di peso maggiore di 3 kg;
- a velocità compresa tra 0,5 ed 1 m/s su una superficie orizzontale

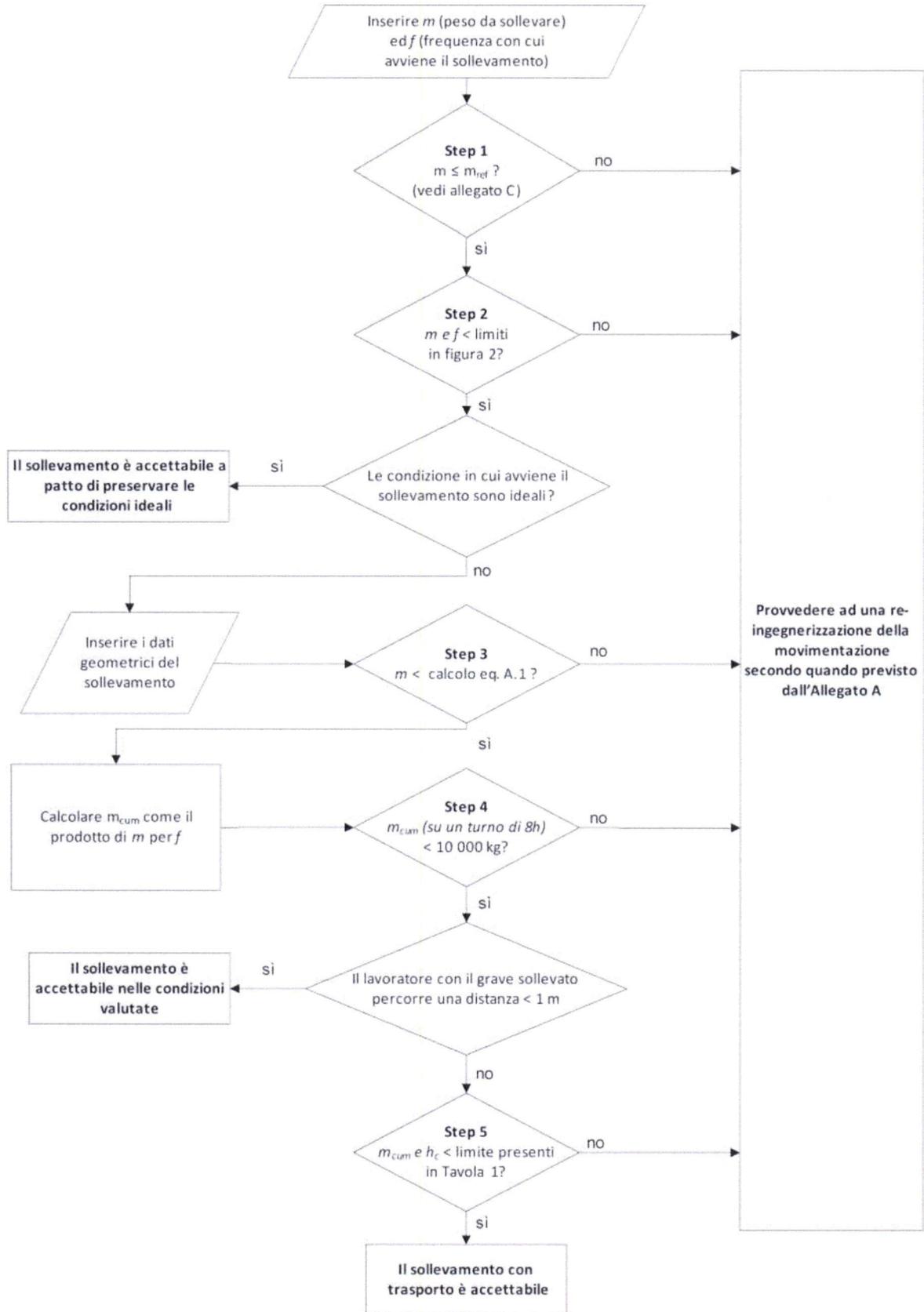
La norma, inoltre, non può essere applicata nel caso in cui si mantengano sollevati oggetti nel tempo senza camminare, si spingano o si tirino oggetti, si sollevino con una sola mano, si movimentino stando seduti.

La norma contempla anche il caso in cui la movimentazione di un carico, che supera la capacità di un singolo lavoratore, è eseguita da parte di due o tre operatori, operando come segue sul calcolo del peso limite raccomandato:

Numero di operatori	Calcolo m_{ref}
2	(Somma m_{ref} lavoratori) • 2/3
3	(Somma m_{ref} lavoratori) • 1/2

L'UNI ISO 11228-1, infine, è basata su un turno di **8 ore lavorative** e non contempla la possibilità che vi sia una combinazione di compiti diversi durante tale periodo.

Lo schema a blocchi, proposto in figura seguente, descrive la procedura che permetterà di individuare gli aspetti correlati alla stima ed alla valutazione del rischio proveniente dal sollevamento manuale e/o dal trasporto di gravi; in tale schema, nell'intestazione dei blocchi decisionali, è riportato, oltre al paragrafo di riferimento della norma, anche le azioni da intraprendere per proseguire nella valutazione.



dove:

- m è il peso dell'oggetto da sollevare
- m_{ref} è il peso di riferimento per il lavoratore soggetto della valutazione, funzione della "popolazione statistica" a cui lo stesso appartiene
- f è la frequenza
- m_{cum} è il peso cumulativo
- h_c è la distanza eventualmente percorsa per il trasporto del carico

Nota: le condizioni ideali per il sollevamento manuale si verificano quando si ha una postura ideale, una presa salda dell'oggetto con il polso in posizione neutra e condizioni ambientali favorevoli.

CALCOLO INDICE DI SOLLEVAMENTO - LI

Un modo alternativo di eseguire il confronto tra m e m_{ref} mod è calcolare l'Indice di Sollevamento (LI) pari al rapporto tra la massa sollevata e quella di riferimento:

$$LI = m/m_{ref} \text{ mod}$$

SE $LI \leq 1$ si è in presenza di condizione accettabile

SE $LI > 1$ la condizione è sconsigliata

VALORI DI LI	LIVELLO DI ESPOSIZIONE	INTERPRETAZIONE	CONSEGUENZE
$LI \leq 1,0$	Trascurabile	Esposizione accettabile per la maggior parte della popolazione lavorativa di riferimento	Accettabile Nessuna conseguenza
$1,0 < LI \leq 2,0$	Basso	Una parte della popolazione lavorativa adulta potrebbe essere esposta ad un rischio di livello moderato	Riprogettare i compiti e i luoghi di lavoro in base alle priorità
$2,0 < LI \leq 3,0$	Medio	Una maggiore parte della popolazione lavorativa adulta potrebbe essere esposta ad un rischio di livello significativo.	Riprogettare i compiti e i luoghi di lavoro appena possibile
$LI > 3,0$	Alto	Assolutamente inadatta per la maggior parte della manodopera. Considerare solo in circostanze eccezionali in cui gli sviluppi tecnologici o gli interventi non sono sufficientemente avanzati. In tali circostanze eccezionali, bisogna dare maggiore attenzione e considerazione alla formazione e all'addestramento degli individui.	Riprogettare i compiti e i luoghi di lavoro immediatamente



VALUTAZIONE: Addetto impianto - Spostamento materiale inerte con badile - Oltre i 45 anni

VALUTAZIONE RAPIDA

Parte 1

L'ambiente di lavoro è sfavorevole per le attività di sollevamento e trasporto manuale?	
Presenza di temperature estreme (basse o alte)	No
Presenza di pavimenti scivolosi, non stabili, irregolari	No
Presenza di spazi insufficienti per il sollevamento e trasporto	No
Vi sono caratteristiche sfavorevoli dell'oggetto per il sollevamento e trasporto manuale?	
La dimensione dell'oggetto limita la visuale dell'operatore o ne ostacola il movimento	No
Il centro di gravità del carico non è stabile (es.: liquidi, materiali che si muovono all'interno dell'oggetto)	Sì
La forma dell'oggetto presenta spigoli o superfici taglienti o protrusioni	No
Le superfici di contatto sono troppo calde o fredde	No
La (le) attività di sollevamento o trasporto manuale durano più di 8 ore al giorno?	No

Essendo almeno una delle risposte uguale a "Sì", occorre definire con la valutazione dettagliata ed applicare lo STANDARD ISO 11228-1.

DATI CARATTERISTICI MOVIMENTAZIONE MANUALE

N° lavoratori addetti:	1
Fascia d'età:	Oltre 45 anni
Sesso addetti movimentazione:	Maschile
Descrizione movimentazione:	Spostamento materiale inerte con badile
Peso max movimentato:	7,00 Kg
Peso medio movimentato	5,00 Kg

Limite Ponderale Generico (LPG)					
Sesso Maschile			Sesso Femminile		
≤ 18 Anni	tra 18 e 45	> 45 anni	≤ 18 Anni	tra 18 e 45	> 45 anni
20	25	20	15	20	15

Verifica STEP 1

Massa di riferimento calcolata m_{ref} 20 Kg
Verifica $m \leq m_{ref}$ Verificato

Verifica STEP 2

Durata della movimentazione: 30 min
 Frequenza della movimentazione: 10 n° azioni al minuto
 Tempo di recupero Trec: 36 min
 Tipo di durata: Breve
 Peso limite raccomandato m_{lim} : 11,5 Kg
 Frequenza limite: 15,0 azioni/min
 Massa movimentata (m) 5,0 Kg
Verifica $1 m \leq m_{lim}$ Verificato
Verifica $2 f \leq f_{lim}$ Verificato
Verifica Step 2 Verificato

Verifica STEP 3

Altezza da terra delle mani all'atto della presa del carico	Vo	Vd	vMo	vMd
	0,75 m	0,75 m	1,000	1,000
Distanza verticale di spostamento del peso tra inizio e fine sollevamento	D		dM	
	0,00		1,000	
Distanza orizzontale tra le mani ed il baricentro	Ho	Hd	hMo	hMd
	0,25 m	0,25 m	1,000	1,000
Dislocazione angolare (gradi)	Ao	Ad	aMo	aMd
	0,00	0,60	1,000	0,998
Giudizio sulla presa	Buono		cMo	cMd
			1,00	1,00
Frequenza	Durata	N° mov. Al min.	fM	
	30min	10,00	0,450	
RIEPILOGO				
Peso movimentato m:			5,000 Kg	
Peso di riferimento mref:			20,00 Kg	
Peso limite mref mod:			8,98 Kg	
Verifica $m \leq mref\ mod$			Verificato	

Verifica STEP 4

Massa cumulativa calcolata **mcum**: 1.500 Kg
Verifica $mcum \leq 10.000\ Kg$ Verificato

Verifica STEP 5

Distanza di eventuale trasporto: Fino a 1 m
 Massa cumulativa calcolata **mcum1**: 50 Kg/min
 Massa cumulativa calcolata **mcum2**: 1.500 Kg/h
 Massa cumulativa calcolata **mcum3**: 1.500 Kg/8h
 Massa cumulativa calcolata **mmax1**: 120 Kg/min
 Massa cumulativa calcolata **mmax2**: 7.200 Kg/h
 Massa cumulativa calcolata **mmax3**: 10.000 Kg/8h
Verifica $mcumi \leq mmaxi$ Verificato

CALCOLO INDICE DI SOLLEVAMENTO - LI

$$LI = m/mref\ mod = 5,00/8,98 = 0,56 \rightarrow \text{Condizione accettabile}$$

Classe di rischio di appartenenza:

Trascurabile

Rischio Accettabile



VALUTAZIONE: Addetto impianto - Spostamento materiale inerte con badile - Oltre i 18 anni e fino a 45 anni

VALUTAZIONE RAPIDA

Parte 1

L'ambiente di lavoro è sfavorevole per le attività di sollevamento e trasporto manuale?	
Presenza di temperature estreme (basse o alte)	No
Presenza di pavimenti scivolosi, non stabili, irregolari	No
Presenza di spazi insufficienti per il sollevamento e trasporto	No
Vi sono caratteristiche sfavorevoli dell'oggetto per il sollevamento e trasporto manuale?	
La dimensione dell'oggetto limita la visuale dell'operatore o ne ostacola il movimento	No
Il centro di gravità del carico non è stabile (es.: liquidi, materiali che si muovono all'interno dell'oggetto)	Sì
La forma dell'oggetto presenta spigoli o superfici taglienti o protrusioni	No
Le superfici di contatto sono troppo calde o fredde	No
La (le) attività di sollevamento o trasporto manuale durano più di 8 ore al giorno?	No

Essendo almeno una delle risposte uguale a "SI", occorre definire con la valutazione dettagliata ed applicare lo STANDARD ISO 11228-1.

DATI CARATTERISTICI MOVIMENTAZIONE MANUALE

N° lavoratori addetti:	1
Fascia d'età:	Oltre 18 anni e fino a 45 anni
Sesso addetti movimentazione:	Maschile
Descrizione movimentazione:	Spostamento materiale inerte con badile
Peso max movimentato:	7,00 Kg
Peso medio movimentato	5,00 Kg

Limite Ponderale Generico (LPG)					
Sesso Maschile			Sesso Femminile		
≤ 18 Anni	tra 18 e 45	> 45 anni	≤ 18 Anni	tra 18 e 45	> 45 anni
20	25	20	15	20	15

Verifica STEP 1

Massa di riferimento calcolata m_{ref} 25 Kg
Verifica $m \leq m_{ref}$ Verificato

Verifica STEP 2

Durata della movimentazione: 30 min
 Frequenza della movimentazione: 10 n° azioni al minuto
 Tempo di recupero Trec: 36 min
 Tipo di durata: Breve
 Peso limite raccomandato m_{lim} : 11,5 Kg
 Frequenza limite: 15,0 azioni/min
 Massa movimentata (m) 5,0 Kg
Verifica $1 m \leq m_{lim}$ Verificato
Verifica $2 f \leq f_{lim}$ Verificato
Verifica Step 2 Verificato

Verifica STEP 3

Altezza da terra delle mani all'atto della presa del carico	Vo	Vd	vMo	vMd
	0,75 m	0,75 m	1,000	1,000
Distanza verticale di spostamento del peso tra inizio e fine sollevamento	D		dM	
	0,00		1,000	
Distanza orizzontale tra le mani ed il baricentro	Ho	Hd	hMo	hMd
	0,25 m	0,25 m	1,000	1,000
Dislocazione angolare (gradi)	Ao	Ad	aMo	aMd
	0,00	0,60	1,000	0,998
Giudizio sulla presa	Buono		cMo	cMd
			1,00	1,00
Frequenza	Durata	N° mov. Al min.	fM	
	30min	10,00	0,450	
RIEPILOGO				
Peso movimentato m:			5,000 Kg	
Peso di riferimento mref:			25,00 Kg	
Peso limite mref mod:			11,23 Kg	
Verifica $m \leq mref\ mod$			Verificato	

Verifica STEP 4

Massa cumulativa calcolata **mcum**: 1.500 Kg
Verifica $mcum \leq 10.000\ Kg$ Verificato

Verifica STEP 5

Distanza di eventuale trasporto: Fino a 1 m
 Massa cumulativa calcolata **mcum1**: 50 Kg/min
 Massa cumulativa calcolata **mcum2**: 1.500 Kg/h
 Massa cumulativa calcolata **mcum3**: 1.500 Kg/8h
 Massa cumulativa calcolata **mmax1**: 120 Kg/min
 Massa cumulativa calcolata **mmax2**: 7.200 Kg/h
 Massa cumulativa calcolata **mmax3**: 10.000 Kg/8h
Verifica $mcumi \leq mmaxi$ Verificato

CALCOLO INDICE DI SOLLEVAMENTO - LI

$$LI = m/mref\ mod = 5,00/11,23 = 0,45 \rightarrow \text{Condizione accettabile}$$

Classe di rischio di appartenenza:

Trascurabile

Rischio Accettabile



VALUTAZIONE: Addetto impianto - Caricamento polielettrolita - Oltre i 18 anni e fino a 45 anni

VALUTAZIONE RAPIDA

Parte 1

L'ambiente di lavoro è sfavorevole per le attività di sollevamento e trasporto manuale?	
Presenza di temperature estreme (basse o alte)	No
Presenza di pavimenti scivolosi, non stabili, irregolari	No
Presenza di spazi insufficienti per il sollevamento e trasporto	No
Vi sono caratteristiche sfavorevoli dell'oggetto per il sollevamento e trasporto manuale?	
La dimensione dell'oggetto limita la visuale dell'operatore o ne ostacola il movimento	No
Il centro di gravità del carico non è stabile (es.: liquidi, materiali che si muovono all'interno dell'oggetto)	Sì
La forma dell'oggetto presenta spigoli o superfici taglienti o protrusioni	No
Le superfici di contatto sono troppo calde o fredde	No
La (le) attività di sollevamento o trasporto manuale durano più di 8 ore al giorno?	No

Essendo almeno una delle risposte uguale a "SI", occorre definire con la valutazione dettagliata ed applicare lo STANDARD ISO 11228-1.

DATI CARATTERISTICI MOVIMENTAZIONE MANUALE

N° lavoratori addetti:	1
Fascia d'età:	Oltre 18 anni e fino a 45 anni
Sesso addetti movimentazione:	Maschile
Descrizione movimentazione:	Caricamento polielettrolita
Peso max movimentato:	3,00 Kg
Peso medio movimentato	2,00 Kg

Limite Ponderale Generico (LPG)					
Sesso Maschile			Sesso Femminile		
≤ 18 Anni	tra 18 e 45	> 45 anni	≤ 18 Anni	tra 18 e 45	> 45 anni
20	25	20	15	20	15

Verifica STEP 1

Massa di riferimento calcolata m_{ref} 25 Kg
Verifica $m \leq m_{ref}$ Verificato

Verifica STEP 2

Durata della movimentazione: 10 min
 Frequenza della movimentazione: 0,6 n° azioni al minuto
 Tempo di recupero Trec: 12 min
 Tipo di durata: Breve
 Peso limite raccomandato m_{lim} : 23,0 Kg
 Frequenza limite: 15,0 azioni/min
 Massa movimentata (m) 2,0 Kg
Verifica $1 m \leq m_{lim}$ Verificato
Verifica $2 f \leq f_{lim}$ Verificato
Verifica Step 2 Verificato

Verifica STEP 3

Altezza da terra delle mani all'atto della presa del carico	Vo	Vd	vMo	vMd
	0,75 m	1,70 m	1,000	0,715
Distanza verticale di spostamento del peso tra inizio e fine sollevamento	D		dM	
	0,95		0,867	
Distanza orizzontale tra le mani ed il baricentro	Ho	Hd	hMo	hMd
	0,50 m	0,50 m	0,500	0,500
Dislocazione angolare (gradi)	Ao	Ad	aMo	aMd
	0,00	0,60	1,000	0,998
Giudizio sulla presa	Buono		cMo	cMd
			1,00	1,00
Frequenza	Durata	N° mov. Al min.	fM	
	10min	0,60	0,960	
RIEPILOGO				
Peso movimentato m:			2,000 Kg	
Peso di riferimento mref:			25,00 Kg	
Peso limite mref mod:			7,42 Kg	
Verifica $m \leq mref\ mod$			Verificato	

Verifica STEP 4

Massa cumulativa calcolata **mcum**: 12 Kg
Verifica $mcum \leq 10.000\ Kg$ Verificato

Verifica STEP 5

Distanza di eventuale trasporto: Fino a 1 m
 Massa cumulativa calcolata **mcum1**: 1 Kg/min
 Massa cumulativa calcolata **mcum2**: 12 Kg/h
 Massa cumulativa calcolata **mcum3**: 12 Kg/8h
 Massa cumulativa calcolata **mmax1**: 120 Kg/min
 Massa cumulativa calcolata **mmax2**: 7.200 Kg/h
 Massa cumulativa calcolata **mmax3**: 10.000 Kg/8h
Verifica $mcumi \leq mmaxi$ Verificato

CALCOLO INDICE DI SOLLEVAMENTO - LI

$$LI = m/mref\ mod = 2,00/7,42 = 0,27 \rightarrow \text{Condizione accettabile}$$

Classe di rischio di appartenenza:

Trascurabile

Rischio Accettabile



VALUTAZIONE: Addetto impianto - Caricamento polielettrolita - Oltre i 45 anni

VALUTAZIONE RAPIDA

Parte 1

L'ambiente di lavoro è sfavorevole per le attività di sollevamento e trasporto manuale?	
Presenza di temperature estreme (basse o alte)	No
Presenza di pavimenti scivolosi, non stabili, irregolari	No
Presenza di spazi insufficienti per il sollevamento e trasporto	No
Vi sono caratteristiche sfavorevoli dell'oggetto per il sollevamento e trasporto manuale?	
La dimensione dell'oggetto limita la visuale dell'operatore o ne ostacola il movimento	No
Il centro di gravità del carico non è stabile (es.: liquidi, materiali che si muovono all'interno dell'oggetto)	Si
La forma dell'oggetto presenta spigoli o superfici taglienti o protrusioni	No
Le superfici di contatto sono troppo calde o fredde	No
La (le) attività di sollevamento o trasporto manuale durano più di 8 ore al giorno?	No

Essendo almeno una delle risposte uguale a "SI", occorre definire con la valutazione dettagliata ed applicare lo STANDARD ISO 11228-1.

DATI CARATTERISTICI MOVIMENTAZIONE MANUALE

N° lavoratori addetti:	1
Fascia d'età:	Oltre 45 anni
Sesso addetti movimentazione:	Maschile
Descrizione movimentazione:	Caricamento polielettrolita
Peso max movimentato:	3,00 Kg
Peso medio movimentato	2,00 Kg

Limite Ponderale Generico (LPG)					
Sesso Maschile			Sesso Femminile		
≤ 18 Anni	tra 18 e 45	> 45 anni	≤ 18 Anni	tra 18 e 45	> 45 anni
20	25	20	15	20	15

Verifica STEP 1

Massa di riferimento calcolata m_{ref} = 20 Kg
Verifica $m \leq m_{ref}$ Verificato

Verifica STEP 2

Durata della movimentazione: 10 min
 Frequenza della movimentazione: 0,6 n° azioni al minuto
 Tempo di recupero Trec: 12 min
 Tipo di durata: Breve
 Peso limite raccomandato m_{lim} : 23,0 Kg
 Frequenza limite: 15,0 azioni/min
 Massa movimentata (m) 2,0 Kg
Verifica $1 m \leq m_{lim}$ Verificato
Verifica $2 f \leq f_{lim}$ Verificato
Verifica Step 2 Verificato

Verifica STEP 3

Altezza da terra delle mani all'atto della presa del carico	Vo 0,75 m	Vd 1,70 m	vMo 1,000	vMd 0,715
Distanza verticale di spostamento del peso tra inizio e fine sollevamento	D 0,95		dM 0,867	
	Ho 0,50 m	Hd 0,50 m	hMo 0,500	hMd 0,500
Distanza orizzontale tra le mani ed il baricentro	Ao 0,00	Ad 0,60	aMo 1,000	aMd 0,998
Giudizio sulla presa	Buono		cMo 1,00	cMd 1,00
Frequenza	Durata 10min	N° mov. Al min. 0,60	fM 0,960	
RIEPILOGO				
Peso movimentato m:			2,000 Kg	
Peso di riferimento mref:			20,00 Kg	
Peso limite mref mod:			5,94 Kg	
Verifica $m \leq mref\ mod$			Verificato	

Verifica STEP 4

Massa cumulativa calcolata **mcum**: 12 Kg
Verifica $mcum \leq 10.000\ Kg$ Verificato

Verifica STEP 5

Distanza di eventuale trasporto: Fino a 1 m
 Massa cumulativa calcolata **mcum1**: 1 Kg/min
 Massa cumulativa calcolata **mcum2**: 12 Kg/h
 Massa cumulativa calcolata **mcum3**: 12 Kg/8h
 Massa cumulativa calcolata **mmax1**: 120 Kg/min
 Massa cumulativa calcolata **mmax2**: 7.200 Kg/h
 Massa cumulativa calcolata **mmax3**: 10.000 Kg/8h
Verifica $mcumi \leq mmaxi$ Verificato

CALCOLO INDICE DI SOLLEVAMENTO - LI

$$LI = m/mref\ mod = 2,00/5,94 = 0,34 \rightarrow \text{Condizione accettabile}$$

Classe di rischio di appartenenza:

Trascurabile

Rischio Accettabile



MISURE DI SICUREZZA

In funzione della classe di rischio d'appartenenza si adottano le seguenti misure:

PREVENZIONI

- Il personale è costantemente formato rispetto alle procedure da seguire per la movimentazione manuale dei carichi.

TECNICHE ORGANIZZATIVE

- E' garantito che il peso da sollevare sia congruo alla struttura fisica di ogni risorsa.
- I lavoratori sono correttamente informati circa le buone pratiche di lavoro per la movimentazione dei carichi.

FORMAZIONE

- Movimentazione manuale dei carichi

CONCLUSIONI

Il presente Documento di Valutazione del Rischio MMC:

- è stato redatto ai sensi del D. Lgs. 81/2008;
- è soggetto ad aggiornamento periodico ove si verificano significativi mutamenti che potrebbero averlo reso superato.

L'elenco dei lavoratori è inserito nel documento generale di valutazione dei rischi come allegato dinamico.

La valutazione dei rischi è stata condotta dal Datore di Lavoro e dal Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione con la collaborazione del Medico Competente, per quanto di sua competenza e il coinvolgimento preventivo del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.

Santa Giusta, 25/11/2019