



# I RISCHI DERIVANTI dalla Movimentazione Manuale dei Carichi

NEI PUNTI FRANCHI DEL PORTO DI TRIESTE

AZIENDA SANITARIA UNIVERSITARIA INTEGRATA DI TRIESTE  
Struttura Complessa di prevenzione e Sicurezza Ambienti di lavoro

....ooOoo...



Ricognizione scientifica - normativa e indici di rischio derivanti dall'attuale  
organizzazione del lavoro portuale  
Dr. Lucia SANTARPIA - Dott. Paolo TOFFANIN

|   |                                   |             |
|---|-----------------------------------|-------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.sa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>2 |
|---|-----------------------------------|-------------|

## **PREMESSE**

Il presente lavoro nasce da un impegno che la Scrivente Struttura, in qualità di componente del Comitato di Igiene e Sicurezza Portuale, ha inteso assumere per divulgare i corretti approcci e metodiche di valutazione dei rischi connessi con le lavorazioni portuali, che ancora oggi prevedono un importante impegno fisico dei lavoratori a causa della movimentazione manuale dei carichi svolta nei processi lavorativi ed in particolare durante la movimentazione del sacco di caffè verde, nel rizzaggio e derizzaggio dei contenitori a bordo nave e nelle navi RO-RO per il rizzaggio e derizzaggio dei semirimorchi.

Nel merito già in data 15 febbraio 2017 le parti sociali rappresentavano all’Autorità di Sistema Portuale del mare Adriatico Orientale (Trieste e Monfalcone) l’esigenza che il Comitato di Igiene e Sicurezza si pronunciasse in merito alle problematiche connesse ai carichi di lavoro collegati ai processi produttivi di cui sopra, concordando per l’istituzione di un tavolo tecnico presieduto dalla Scrivente Struttura, per quanto di specifica competenza tecnico-sanitaria in materia di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.

L’Autorità di Sistema Portuale di Trieste indiceva quindi, in data 21.02.2017, una riunione del Comitato di Igiene e Sicurezza, ponendo all’ordine del giorno anche la voce: “ Carichi di Lavoro”. Nel corso di tale riunione, dopo aver rappresentato a tutti i componenti presenti (RLSS, RSPPS, Autorità Marittima e Portuale) le peculiarità e complessità dell’argomento connesso al rischio ergonomico che, anche alla luce della più recente normativa tecnica applicabile ai casi di specie, non risulta definibile e rapportabile a standard numerici assoluti in termini di “carichi di lavoro/uomo/giornata”, veniva proposto al neo tavolo tecnico costituito sull’argomento di proseguire secondo le due linee di lavoro di seguito specificate:

1. l’A.S.U.I.Ts si impegnava a raccogliere in un documento tecnico le risultanze delle indagini già svolte nel corso degli anni, al fine di riassumere le metodiche per una corretta valutazione dei rischi connessi con le lavorazioni portuali di cui sopra, alla luce della normativa vigente, e di produrre i risultati anonimi del monitoraggio eseguito ai fini vigilanza sui DVR (documenti di Valutazione dei Rischi) già redatti da numerose aziende portuali impegnate nei suddetti processi produttivi. Ciò al fine di evidenziare l’attuale stato dell’arte e dei livelli di rischio associati all’attuale organizzazione del lavoro dei cicli produttivi in esame.
2. L’Autorità di Sistema Portuale di Trieste, su suggerimento della stessa ASUITs, si impegnava a verificare la possibilità di coinvolgere sull’argomento uno specialista in materia di Ergonomia del lavoro, al fine di svolgere un’analisi di tali processi produttivi (decisamente specifici) sui quali l’attuale letteratura scientifica non offre approfondite risposte.

In successive riunioni del CIS tenutesi nelle date 5.07. e 4.08.17 l’argomento veniva ripreso quale stato di avanzamento dei lavori.

Il presente documento dell’A.S.U.I. Ts vuole essere espressione della linea di lavoro più sopra descritta.

|   |                                   |             |
|---|-----------------------------------|-------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.sa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>3 |
|---|-----------------------------------|-------------|

### **ERGONOMIA – CARICHI DI LAVORO - FATTORE FATICA**

“L’ergonomia è una disciplina scientifica che ha lo scopo di valutare e progettare sistemi semplici o complessi di interazione uomo-ambiente-lavoro, utilizzando e riorientando in direzione antropocentrica le conoscenze derivanti da diverse aree disciplinari, quali la politecnica, la biomedica e la psicologico-sociale. Partendo dalla fisiologia e dalla psicologia, cerca di scoprire la natura dei processi umani nel contesto delle tecnologie che l'uomo ha creato per controllare il mondo esterno. A titolo esemplificativo, vengono sintetizzate quattro diverse aree di intervento ergonomico riguardanti la **postura e lo sforzo fisico**, la comunicazione uomo-macchina, i sistemi di controllo e gli orari di lavoro. L’ergonomia, quindi, si prefigge l’applicazione delle conoscenze scientifiche alle attività umane, in particolare per quanto riguarda la progettazione di strumenti, attrezzature e ambienti di lavoro, cioè di **adattare il lavoro al lavoratore** e il prodotto all’utente. Un adattamento efficace è quello che riesce ad ottimizzare l’efficienza lavorativa (performance, produttività) con la salute e la sicurezza, garantendo il comfort e la facilità d’uso. Essa pertanto è una disciplina orientata ai sistemi di lavoro, inteso nel senso più largo del termine, e adotta un approccio olistico, che tiene conto di conoscenze di tipo tecnico (fisica, chimica, ingegneria), biologico (anatomia, fisiologia, psicologia, patologia) e socio-organizzativo (sociologia, management). Al suo interno si sviluppano poi competenze specialistiche su aspetti specifici, quali ad esempio:

- ergonomia fisica, che si occupa della compatibilità tra le caratteristiche antropometriche, fisiologiche, biomeccaniche e i parametri statici e dinamici del **carico di lavoro fisico**; essa comprende le posture di lavoro, la movimentazione dei gravi, i movimenti ripetitivi, gli organi di senso, la sicurezza e la salute;

Come si può comprendere il campo di interesse e di intervento è assai ampio e si sovrappone ampiamente a quello della medicina del lavoro sia per quanto riguarda le tecniche di analisi che gli obiettivi di prevenzione. L’ergonomia fornisce infatti conoscenze e strumenti estremamente utili alla medicina del lavoro per migliorare il proprio contributo alla prevenzione di rischi occupazionali, così come la medicina del lavoro può fornire utili indicazioni alla ricerca ergonomica partendo dal riscontro delle condizioni di salute ed efficienza psico-fisica dei lavoratori sotto controllo”.<sup>1</sup>

Prima di affrontare i vari aspetti che ci siamo prefissati, abbiamo voluto riportare questo breve testo, estratto da un recentissimo trattato di medicina del lavoro, per far comprendere a tutte le parti interessate quanto sia complesso parlare di ergonomia lavorativa o più comunemente di “carichi di lavoro” per stimolare le parti sociali e datoriali ad un approccio diverso al rischio da MMC che non sia solo la mera ricerca tecnica di un indice di accettabilità, ma diventi occasione per una valutazione più ampia di tutti i rischi, che coinvolga nel percorso valutativo figure professionali altamente qualificate quali quelle dell’ergonomo.

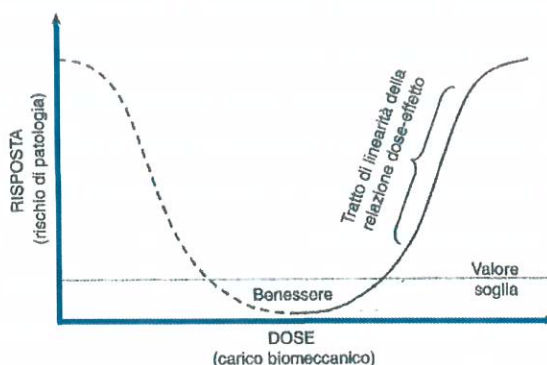
Si sottolinea in tal senso che proprio l’art. 31 del D.Lgs 81/08 indica che il datore di lavoro ha la facoltà di avvalersi di persone esterne alla azienda in possesso delle conoscenze professionali necessarie, per

<sup>1</sup> Testo riportato dal Trattato di Medicina Del Lavoro di ALESSIO FRANCO TOMEI edizione 2015.

integrare, ove occorra, l'azione di prevenzione e protezione del servizio di prevenzione e protezione aziendale ai fini della valutazione dei rischi.

### **LE MALATTIE PROFESSIONALI DERIVANTI DALLA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI**

"I disturbi e le malattie muscolo-scheletriche sono tra le patologie professionali più comuni, caratterizzate da un'etiologia multifatoriale e da un'ampia varietà di quadri clinici. I fattori di rischio biomeccanici possono causare o aggravare tali condizioni. Il sovraccarico biomeccanico è composto da vari elementi che possono assumere il carattere di "determinanti di rischio", di cui è importante considerare sia la magnitudo che gli aspetti temporali (frequenza, durata) e che derivano da attività quali la movimentazione manuale di carichi, l'esecuzione di movimenti ripetitivi, l'assunzione di posture incongrue/fisse prolungate e l'uso di forza, in particolare se in combinazione tra loro. Anche i fattori psico-sociali possono svolgere un ruolo nell'insorgenza e nella progressione dei disturbi e delle malattie muscolo-scheletriche. Il paradigma di modello dose-risposta ad U



è quello che risulta più appropriato per descrivere l'associazione tra sovraccarico biomeccanico e disturbi e malattie muscolo-scheletriche. Studi epidemiologici volti ad indagare la relazione tra esposizione e risposta e la valutazione dell'efficacia delle attività di prevenzione (e di conseguenza la formulazione di raccomandazioni operative), sono ostacolati da difficoltà metodologiche rappresentate principalmente dalla definizione delle variabili oggetto di studio (sia per quanto riguarda i quadri clinici, sia in relazione ai criteri di classificazione e monitoraggio dell'esposizione). La scarsità di informazioni disponibili sulla relazione dose-risposta assieme alla genesi multifatoriale delle malattie muscolo-scheletriche stanno alla base delle difficoltà interpretative circa il nesso causale con l'attività lavorativa. Le malattie muscolo-scheletriche correlate al lavoro sono al primo posto, in ordine di frequenza, tra le malattie occupazionali denunciate e indennizzate, in sei paesi europei (Belgio, Finlandia, Francia, Lussemburgo, Spagna, Svezia), al secondo posto in due (Danimarca e Portogallo), al decimo posto in Italia. Tali quadri, tuttavia, includono verosimilmente quote variabili (ma ignote) di condizioni che più propriamente dovrebbero essere indicate come "disturbi" (work related muscula-skeletal disorders - WRMSD - degli autori anglosassoni).

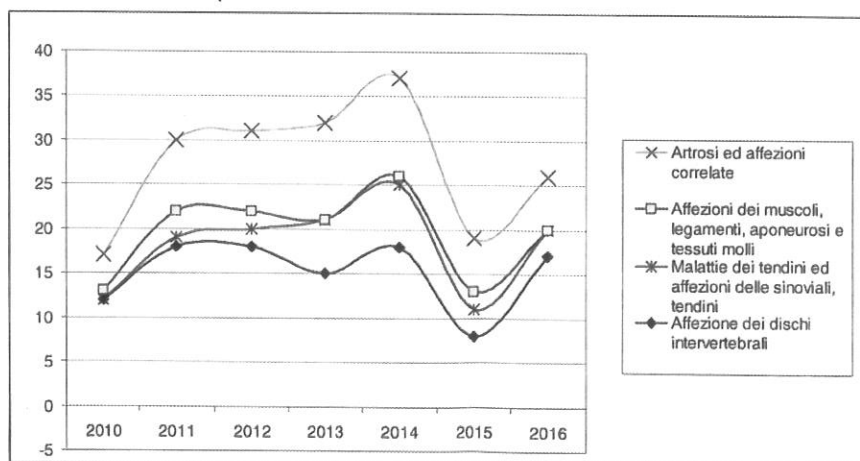
I cosiddetti WRMSD, sono un complesso gruppo di disturbi più o meno specifici (dolore, bruciore, formicolio, calo della forza) a carico dei sistemi ed apparati osteoarticolare, muscolo-tendineo, nervoso e

vascolare, che possono essere causati e/o aggravati dal sovraccarico biomeccanico lavorativo e che possono talvolta essere ricondotti a quadri patologici ben definiti (disease). I distretti corporei più spesso interessati sono il rachide e gli arti superiori (meno frequente sembrano i disturbi degli arti inferiori). Dal punto di vista della durata dell'esposizione, le malattie e i disturbi muscolo-scheletrici possono essere causati da periodi di esposizione relativamente breve (ma verosimilmente piuttosto intensa) o al contrario da esposizioni prolungate: le forme cliniche possono anch'esse assumere un aspetto che va dall'acuto al cronico." <sup>2</sup>

Anche per questo argomento abbiamo voluto riportare un breve saggio tratto dalla letteratura scientifica per meglio far comprendere alle parti le difficoltà di un percorso di indagine sanitaria finalizzata al riconoscimento di responsabilità specifiche all'atto dell'accertamento/denuncia di una malattia professionale derivante da una pregressa esposizione a MMC. A prescindere pertanto dagli esiti positivi o meno di tale indagini, istituzionalmente in capo all'organo di Vigilanza dell'A.S.U.I Ts e che poco o nulla hanno a che vedere con la prevenzione primaria, è oltremodo evidente come il fenomeno in ambito portuale sia molto rilevante. Ciò si può desumere dalla tabella sottostante, che riporta 7 anni di denunce di MP giunte alla Scrivente Struttura relative a lavoratori portuali impegnati nelle attività manuali di movimentazione dei carichi:

| Tipo malattia  | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      | TOTALI     |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Affezione dei dischi intervertebrali                         | 12        | 18        | 18        | 15        | 18        | 8         | 17        | 106        |
| Malattie dei tendini ed affezioni delle sinoviali, tendini   | 0         | 1         | 2         | 6         | 7         | 3         | 3         | 22         |
| Affezioni dei muscoli, legamenti, aponeurosi e tessuti molli | 1         | 3         | 2         | 0         | 1         | 2         | 0         | 9          |
| Artrosi ed affezioni correlate                               | 4         | 8         | 9         | 11        | 11        | 6         | 6         | 55         |
| <b>Totali</b>  | <b>17</b> | <b>30</b> | <b>31</b> | <b>32</b> | <b>37</b> | <b>19</b> | <b>26</b> | <b>192</b> |

**Grafico n. 1** – andamento delle denunce di MP di lavoratori che hanno operato c/o aziende presenti nell'Ambito portuale



<sup>2</sup> Trattato di Medicina Del Lavoro di ALESSIO FRANCO TOMEI edizione 2015 pag. 1615 e seguenti – Francesco Saverio Violante, Francesco Zanardi, Roberta Bonfiglioli.

Il dato sopra riportato è stato estratto dalle denunce/referti di MP giunte alla scrivente Struttura e rappresenta il fenomeno evidenziato in ambito portuale; deve inoltre intendersi approssimato per difetto in quanto non sempre è stato possibile associare la malattia professionale ad una delle Aziende operanti in porto soprattutto per quelle denunciate da lavoratori già in quiescenza. Ben rappresentato, invece, risulta l'andamento temporale del fenomeno che, ad accezione del 2015, dove c'è stato un trend in discesa, le MP con patologie muscolo scheletriche correlate ad una possibile esposizione alla MMC sono un fenomeno ormai cronico e indicatore del rischio certamente presente nelle operazioni portuali.

### ***INQUADRAMENTO TECNICO - NORMATIVO***

Andiamo ora a ricostruire il quadro normativo e tecnico oggi applicabile per una corretta valutazione di alcuni aspetti riferibili all'ergonomia lavorativa e individuati per il solo rischio correlato alla movimentazione manuale dei carichi (da ora in poi MMC) che, allo stato dell'arte, può essere valutato con indici specifici solo per alcuni distretti del corpo umano, intendendosi in tal senso le problematiche correlate al rachide o al sistema mano-braccio-spalla; criteri questi di valutazione, finalizzati a pesare il rischio al fine di graduare le misure tecniche e organizzative possibili per evitare o ridurre al minimo l'insorgenza delle patologie professionali ad esso correlate.

Possiamo altresì affermare fin d'ora che non esistono strumenti normativi o tecnici per eseguire una valutazione complessiva del cosiddetto "fattore fatica o carico di lavoro" correlato alla MMC, intendendosi per fatica quell'insieme di fattori associati alla performance (attenzione, vigilanza, apprendimento, memoria, fatica fisica e mentale) e all'interazione uomo-macchina-ambiente (informazione, comunicazione, progettazione, organizzazione), che tutti assieme concorrono a definire la cosiddetta ergonomia lavorativa.

Solo uno studio di tipo ergonomico più ampio, svolto impiegando metodologie scientificamente validate, potrebbe dare risposte quantificando l'accettabilità o meno del contesto lavorativo di cui stiamo disquisendo sotto il profilo ergonomico, con il cenno che lo stesso andrebbe eseguito mediante una puntuale e specifica analisi di ogni singolo contesto lavorativo proprio in ragione delle molteplici interazioni di cui sopra.

#### ***1.0 Quadro normativo***

Sebbene il rischio ergonomico sia un elemento noto fin dall'istituzione dell'Associazione Internazionale di Ergonomia (TEA), fondata nel 1957, la legislazione in materia di igiene e sicurezza sul lavoro nel nostro paese solo di recente ha fornito alcune indicazioni più specifiche; in passato, l'art. 34 del D.P.R. 303 del 1956 dava solo facoltà all'allora "Ispettorato del lavoro" [ed in seguito agli Organi di Vigilanza delle Unità sanitarie locali: ex art. 21 della L. 23 dicembre 1978, n. 833], di disporre il controllo sanitario dei lavoratori per tutte quelle *condizioni particolarmente pregiudizievoli alla salute* dei lavoratori, tra le quali potevasi comprendere anche quelle affaticanti come la MMC. Tale misura di prevenzione che l'organo di vigilanza poteva disporre nei confronti dei datori di lavoro, come ben si può comprendere, nulla portava in termini valutativi o di riduzione del rischio ma consentiva solo di monitorare lo stato di salute del lavoratore ed eventualmente allontanarlo se non più idoneo.

|   |                                   |             |
|---|-----------------------------------|-------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.sa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>7 |
|---|-----------------------------------|-------------|

Solo con l'entrata in vigore del D.Lgs 626 del 19.09.1994, la legislazione Italiana ha iniziato a considerare la movimentazione manuale dei carichi un rischio che il datore di lavoro doveva valutare ai sensi del TITOLO V articoli 47, 48 e 49 e ALLEGATO VI. In tale normativa venivano definiti quale MMC "le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del ***sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare*** un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano tra l'altro **rischi di lesioni dorso-lombari**". Da ciò si evinceva l'interesse specifico del legislatore ad affrontare in prima battuta i rischi connessi al rachide pur aprendo la via ad una valutazione più estesa del rischio.

Nel sistema normativo pregresso, nell'allegato VI, si correlava il danno dorso-lombare al "carico troppo pesante (Kg 30)" oltre a indicare alcune condizioni ergonomiche come sfavorevoli (geometrie di sollevamento, caratteristica del carico, luoghi di lavoro, frequenze di sollevamento, ecc.) anticipando quanto poi previsto dalle attuali norme tecniche (serie UNI EN ISO 11228 del 2009), che tuttavia non impongono più un limite di questo genere, tendendo invece alla condizione ergonomica più favorevole sulla base degli "indici di rischio" valutati.

Da osservare ancora che l'allora D.Lgs 626/94 introducendo per la prima volta nel nostro paese l'obbligo di valutare tutti i rischi (cfr art. 4 comma 1) non faceva altro che estendere tale metodica di prevenzione, come già introdotto con il D.Lgs 277/91 per i soli rischi piombo, amianto e rumore, anche ad altri rischi per i quali il legislatore dava indicazioni specifiche per alcuni (vedi Titolo III, IV, V, VI, ecc) lasciando al datore di lavoro la scelta dei criteri di valutazione per gli altri come poteva ben inquadrarsi già all'epoca il rischio "carico di lavoro" come sopra descritto.

Nel decreto in questione, in assenza di una normativa tecnica specifica cui riferirsi (emanata solo successivamente), l'allegato VI divenne quindi l'unico criterio a cui il datore di lavoro poteva ispirarsi per la corretta valutazione del rischio da MMC, ed il limite dei 30 Kg venne applicato, in via semplificativa, dal mondo datoriale come una sorta di "TLV" (= Threshold Limit Value) da non superare ai fini della prevenzione dei danni dorso-lombari.

Ad approfondire l'argomento, va altresì rammentato che altri organismi internazionali per la sicurezza e salute dei lavoratori già dagli anni 1970, come il NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) iniziarono ad occuparsi del rischio MMC emanando nel 1997 le regole tecniche (Lifting Equation) per pesare la sua entità con criteri scientificamente riconosciuti internazionalmente e che sono stati poi recepiti anche dalla normativa tecnica Comunitaria con la serie delle norme UNI EN 1005 emanate nell'anno 2003.

In pratica però pochi furono i datori di lavoro che negli anni 90-2000 iniziarono a valutare correttamente questo specifico rischio lavorativo secondo le indicazioni internazionali adottando invece quale unica regola generale il solo allegato VI del D.Lgs 626/94.

Se correliamo quanto fin qua affermato ai cicli portuali in esame, appare da subito che il mondo datoriale si sentiva autorizzato a ritenere lecite le modalità lavorative adottate per la MMC in quanto anche nel ciclo più gravoso (la movimentazione del sacco di caffè verde) il peso da sollevare più frequentemente era di 60 Kg in due persone, cosicché il limite dei 30 Kg veniva rispettato. Tale visione riduttiva della valutazione del rischio, non teneva però in debito conto le indicazioni internazionali per la salute dei lavoratori che sebbene non cogenti ai fini della normativa prevenzionistica vigente all'epoca, se adottate, avrebbero

potuto anticipare i tempi e diluire nel tempo gli onerosi interventi tecnologici e/o organizzativi che da soli possono garantire oggi una effettiva riduzione del rischio.

Per affrontare nuovamente il rischio ergonomico, dobbiamo attendere ulteriori 14 anni quando entra in vigore il 15 maggio 2008 il decreto legislativo n. 81 il quale rivede nuovamente la disciplina in materia di rischio correlato alla MMC, reiterando nel TITOLO VI e negli articoli 167, 168, 169 i medesimi precetti già indicati dal D.Lgs 626/94, ampliando in modo più esplicito la definizione della patologia da sovraccarico biomeccanico anche a sedi diverse dalla colonna vertebrale.

La grande novità del decreto 81 in materia, appare evidente invece con l'introduzione del comma 3 dell'art. 168 in quanto indica le norme tecniche quali corretti criteri per la valutazione del rischio e, qualora non esistenti, le buone prassi o linee guida. Tali indicazioni devono altresì essere lette in combinato disposto con l'art. 2 del decreto laddove definisce cosa si deve intendere per norme tecniche, buone prassi o linee guida, che certamente non possono essere intese né come usi e costumi locali né come prassi Aziendali consolidate nel tempo, ancorché determinate da tariffe economiche.

Il medesimo articolo, in più commi, rimanda poi all'ALLEGATO XXXIII che, reiterando sostanzialmente quanto già indicato dall'allegato VI del D.lgs 626/94, aggiunge un'ulteriore indicazione in merito ai RIFERIMENTI ALLE NORME TECNICHE indicando che: *Le norme tecniche della serie ISO 11228 (parti 1-2-3) relative alle attività di movimentazione manuale (sollevamento, trasporto, traino, spinta, movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza) sono da considerarsi tra quelle previste all'articolo 168, comma 3.*

In sostanza il legislatore, pur non vietando l'uso di altre norme tecniche riconosciute per valutare il rischio da sovraccarico biomeccanico, indirizza in modo chiaro il datore di lavoro verso una specifica serie di norme tecniche internazionali (le I.S.O. - International Organization for Standardization) per una corretta valutazione del rischio da MMC.



Nello specifico le norme tecniche citate si articolano nei seguenti documenti:

- ISO 11228-1 MOVIMENTAZIONE MANUALE – Sollevamento e trasporto e indice di massa cumulata;
- ISO 11228-2 MOVIMENTAZIONE MANUALE – Spinta e traino;
- ISO 11228-3 MOVIMENTAZIONE MANUALE - Movimentazione di bassi carichi ad alta frequenza

Per una più completa analisi del rischio ergonomico e nel precetto previsto oggi dall'art. 17 comma 1 lettera a) del D.lgs 81/08 sull'obbligo di valutare tutti i rischi per la salute con i criteri previsti dal già citato art. 2, andiamo ad elencare alcune ulteriori norme tecniche che i datori di lavoro devono tenere in considerazione al fine di una corretta valutazione quali:

- ISO 11226 - Valutazione delle posture di lavoro statiche
- UNI 1005-1 - Prestazione fisica umana - Termini e definizioni
- UNI 1005-2 - Prestazione fisica umana - Movimentazione manuale di macchinario e di parti componenti

Recentemente è stata inoltre emanata una utile guida all'applicazione delle suddette norme quale TECHNICAL REPORT ISO/TR 12295, prima edizione del 01-04-2014, disponibile nel web tradotta anche in lingua italiana, che ha bene identificato le situazioni in cui si possono applicare le norme della serie ISO, ha fornito un metodo "rapido di valutazione" per riconoscere facilmente le attività che sono "certamente



accettabili”, “certamente critiche” o “inaccettabili” oltre ad aver ampliato i coefficienti moltiplicatori (chiamati Pm) qualora il sollevamento venga eseguito da 2 o 3 lavoratori.

La prima domanda che ora dobbiamo porci è se tali norme tecniche siano applicabili o meno ai cicli lavorativi in esame in quanto questi prevedono condizioni ambientali, di consistenza del carico e di movimentazione, che non sono sovrapponibili ai classici cicli industriali sui quali le succitate norme sono state studiate e sperimentate trovando la condivisione scientifica.

Nel merito, la **UNI ISO 11228-1**, nella parte INTRODUTTIVA sulle condizioni di applicabilità, dichiara che il modello di valutazione del rischio presentato consente la stima del rischio associato ad un compito di movimentazione manuale di oggetti con una massa di 3 kg o superiore, si applica a velocità di cammino moderate (ovvero da 0,5 m/s a 1,0 m/s) su una superficie orizzontale livellata ed non concerne l'analisi di compiti combinati in un turno durante una giornata. Definisce il sollevamento manuale come spostamento di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto senza assistenza meccanica e considera la massa cumulativa quale prodotto della massa trasportata in funzione della frequenza di trasporto.

Pone altresì dei limiti applicativi per i compiti di sollevamento ripetitivi in quanto i limiti raccomandati sono stati ricavati da un modello basato sui seguenti presupposti:

- sono validi soltanto per un sollevamento a due mani e graduale, senza effetti di accelerazione improvvisa (ovvero movimenti bruschi);
- non possono essere usati per i compiti nei quali il lavoratore è supportato solo parzialmente (per esempio un piede non poggia sul pavimento);
- ampiezza dell'oggetto di 0,75 m o minore per popolazioni di statura minore (altezza corporea);
- sono validi solo per posture di sollevamento senza restrizioni;
- sono validi solo quando esiste un buon interfacciamento (ovvero se le prese delle mani sono sicure, e il potenziale di scivolamento calzature/pavimento è basso);

Come ben si evince, i cicli portuali in esame bene possono rientrare nelle definizioni della parte introduttiva, ma non sempre tutte le condizioni elencate per il modello applicativo possono essere rispettate (utilizzo di due mani, assenza di movimenti bruschi, entrambi i piedi appoggiati al pavimento, pavimenti non scivolosi, luoghi senza restrizioni del movimento, ecc.); ne consegue che l'applicazione del modello darà sempre al datore di lavoro un indice di rischio impreciso rispetto alla realtà dei cicli portuali in esame, di cui dovrà tenere conto all'atto della scelta delle più idonee misure di prevenzione.

Si sottolinea inoltre come la norma non preveda la possibilità di valutare i vari compiti svolti in modo integrato e ad oggi non è praticabile alcun tentativo di definire un unico indice di rischio che tenga conto dei diversi rischi ergonomici (postura, sollevamento trasporto, movimenti ripetuti, traino spinta, vibrazioni al corpo intero ecc); realtà queste invece ben presenti nei cicli portuali in esame.

Il **TECHNICAL REPORT ISO/TR 12295** come già sopra riportato, riporta inoltre alcuni elementi di novità introducendo correttivi all'algoritmo di valutazione (sollevamento con un solo braccio, sollevamento fatto da due persone, assenza delle condizioni ideali dei luoghi di lavoro, compiti compositi, variabili o

|   |                                   |              |
|---|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.sa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>10 |
|---|-----------------------------------|--------------|

sequenziali, posture, ecc.) che bene si adattano alle lavorazioni portuali in esame, confortando sull'applicabilità delle norme della serie ISO 11228 al caso di specie.

Anche la UNI ISO 11228-2, nella parte SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE, fornisce alcune indicazioni specifiche tratte proprio da una valutazione ergonomica multifattoriale, in quanto si basano su studi sperimentali dei compiti di spinta/traino e sui livelli associati di carico muscolo-scheletrico, disagio/dolore e resistenza/affaticamento. Pone anch'essa dei limiti applicativi per i compiti di spinta e traino così indicati:

- forza esercitata a corpo intero (ovvero mentre ci si trova in posizione eretta/si cammina);
- azioni eseguite da una persona (la movimentazione da parte di due o più persone non fa parte della valutazione, ma alcuni consigli vengono forniti nell'appendice C);
- forze applicate con due mani;
- forze usate per spostare o trattenere un oggetto;
- forze applicate in modo fluido e controllato;
- forze applicate senza l'uso di supporto(i) esterno(i);
- forze applicate su oggetti posizionati di fronte all'operatore;
- forze applicate in posizione eretta (non assisa).

Anche in questo caso non sempre tutte le condizioni elencate per il modello applicativo possono essere rispettate nei cicli portuali in esame (forza esercitata a corpo intero, forze applicate con due mani, forze applicate in posizione eretta); anche in questo caso l'applicazione del modello darà al datore di lavoro un indice di rischio impreciso di cui dovrà tenere conto all'atto della scelta delle più idonee misure di prevenzione.

Decisamente più complesso è il campo di applicazione della **UNI ISO 11228-3** in quanto la norma definisce le raccomandazioni ergonomiche per i compiti di lavoro ripetitivi che coinvolgono la movimentazione manuale di **carichi leggeri ad alta frequenza**.

Nello specifico la norma non definisce cosa sia un carico leggero e per principio di esclusione esaminando la precedente norma **UNI ISO 11228-1**, che definisce compito di movimentazione manuale di oggetti solo quelli che hanno una massa di 3kg o superiore, potremmo concludere che tutto ciò che ha massa inferiore a 3 Kg sia un carico leggero.

*Va precisato che tale interpretazione non ha ancora trovato condivisione scientifica e tecnica tra gli addetti ai lavori di questa Regione, per cui è stato prodotto ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 81/08 un interpello alla competente Commissione Ministeriale per trovare risposta al quesito senza avere avuto, ad oggi, ancora alcuna risposta.*

L'interpello posto, nei cicli portuali in esame ha grande rilevanza in quanto se la norma **UNI ISO 11228-3** venisse ritenuta applicabile anche ai carichi in questione (ben maggiori di 3 Kg), i datori di lavoro dovrebbero eseguire una valutazione specifica ed analitica anche per tutte quelle attività ora valutate solo come sollevamento/trasporto e non come rischio da movimenti ripetitivi che nei casi in esame può comportare un rischio di patologia agli arti superiori dei lavoratori. In tutti i cicli portuali in esame infatti possiamo riconoscere oltre al sollevamento anche una ciclicità e ripetitività dei movimenti (soprattutto nel sollevamento del sacco di caffè).

|   |                                   |              |
|---|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.sa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>11 |
|---|-----------------------------------|--------------|

A completamento del quadro di incertezza tecnica sull'argomento va riportato anche che l'E.P.M. di Milano (Unità di Ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento) ha già prodotto esperienze di valutazione del rischio da movimenti ripetuti anche per carichi con massa superiore ai 3 Kg, ma mai di entità paragonabile a quelle in esame (60 kg).<sup>3</sup>

Sebbene le norme della serie UNI 1005-4:2005 e la serie **ISO 11226:2000** non siano espressamente citate dall'allegato XXXIII del D.Lgs 81/08, queste bene possono annoverarsi tra i criteri tecnici che un datore di lavoro può tenere in considerazione per la successiva valutazione del **rischio posturale** in particolare per il ciclo rizzaggio/derizzaggio contenitori e semirimorchi. L'ambito applicativo della norma pur comprendendo raccomandazioni ergonomiche per diverse mansioni lavorative, che comportano una esposizione ad un carico muscolo-scheletrico, un discomfort/dolore o la resistenza/fatica, si concentra sulle **posture di lavoro statiche** (cioè mantenute per più di 4 secondi UNI 1005-1 punto 3.16) senza sviluppo di forza esterna o con il minimo sviluppo di forza esterna.

In questo caso la tipologia delle lavorazioni portuali si discosta ampiamente dal campo previsto di applicazione della norma, in quanto tutte le lavorazioni prevedono sempre uso di forza esterna e non sempre è possibile riconoscere la postura statica a causa dell'elevata mobilità dell'operatore.

L'utilizzo della norma può pertanto dare solo delle indicazioni generali per meglio definire il rischio ergonomico da valutarsi caso per caso e sentito anche il parere del medico competente Aziendale.

Oggi inoltre sempre maggiore attenzione, viene rivolta alla valutazione del rischio posturale inteso come "tollerabilità della postura", dando dei giudizi di accettabilità/non accettabilità senza graduazione del rischio. Tra i possibili percorsi tecnici per analizzare tali aspetti, annoveriamo ulteriori criteri tecnici pubblicati quali il RULA (Rapid Upper Limb Assessment - MacAtamney e Corlett anno 1993) o il REBA (Rapid Entire Body Assessment – MacAtamney anno 1993 e 2000) od ancora il OWAS (Owako working posture analysing system – Karhu et altri 1977) o il più recente metodo TACOs (Timing Assessment Computerized Strategy). Nè le norme di cui sopra nè gli altri metodi indicati offrono però studi clinici di correlazione fra indici di esposizione e probabilità di ammalarsi e si tratta quindi di screening di primo livello che descrivono soltanto numericamente i livelli di esposizione, al fine di adottare o meno misure di prevenzione e correzione che non possono però essere considerati indici di rischio per studiare il sovraccarico biomeccanico degli arti e del troco. – "Tratto da:DOSSIER AMBIENTE n. 115 anno 2016."

Va in ultima analisi evidenziato che tutte le norme tecniche citate prevedono sempre un certa ripetitività e frequenza del gesto per poter essere correttamente applicate mentre, nel caso in cui il sollevamento sia occasionale e non frequente tali norme, tendono a sovrastimare il rischio poichè introducono correttivi legati a criteri fisiologici o psicofisici irrilevanti per compiti di breve durata. In tali casi andranno pertanto ricercate altre metodiche e criteri valutativi diversi presenti oggi in letteratura. A mero titolo di esempio può indicarsi il Test di ergonomia: movimentazione manuale di carichi del SUVA (Istituto nazionale svizzero contro gli infortuni) edito nel 2009 ma anch'esso applicabile solo per attività che comportano un solo tipo di compito. Anche tale metodo risulta essere uno screening di primo livello che non può essere considerato quale indice di rischio per studiare il sovraccarico biomeccanico degli arti e del tronco.

<sup>3</sup> MURGIA\*\*, T. GALLU\*, T. MARRAS\*\*, M. BULLITTA 9 \*\* ANGIUS , A. PAZZONA - Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori nei processi di caseificazione industriale.

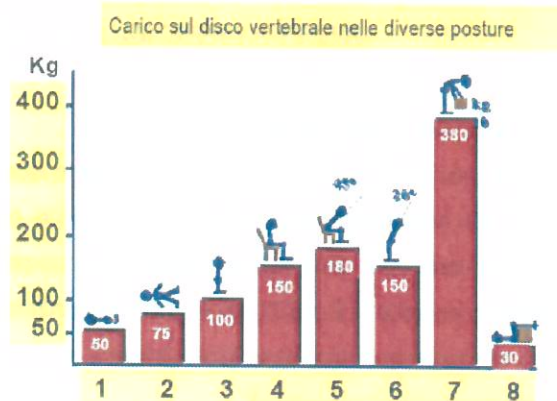
|   |                                   |              |
|---|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.sa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>12 |
|---|-----------------------------------|--------------|

La tecnologia informatica e digitale rende oggi disponibili a livello nazionale e internazionale ulteriori strumenti per eseguire tali screening utilizzando tecnologie innovative che consentono sia di misurare le reali sollecitazioni agli arti ed alla colonna vertebrale durante il sollevamento che le frequenze dei gesti e reali dislocazioni angolari. A titolo di esempio possiamo citare il programma di previsione della spesa energetica, elaborato dal Center for Ergonomics dell'Università del Michigan e pubblicato da Chaffin, Andersson, and Martin nel 1999, oppure "Jack" il modulo della suite Tecnomatix di Siemens PLM Software per la simulazione umana di processo, promosso dall'Università di Brescia per la prevenzione delle lesioni fisiche legate alla movimentazione di carichi e la progettazione di misure correttive o migliorative.

Per comprendere l'utilizzabilità di tali tecnologie nel processo di valutazione del rischio biomeccanico, si riportano brevemente alcuni aspetti di tipo medico-scientifico<sup>4</sup>:

- "è noto come il disco intervertebrale non sia dotato di una sua vascolarizzazione e, pertanto, la sua nutrizione è garantita da un meccanismo di diffusione delle sostanze. Tale diffusione è condizionata dall'equilibrio tra la pressione idrostatica ed osmotica, con un meccanismo a "pompa", ove una diminuzione della pressione idrostatica favorisce l'ingresso di sostanze nutritive nel disco e rallenta l'espulsione dei cataboliti, mentre il suo incremento determina la condizione inversa. Il flusso nutritivo avviene in particolare attraverso le cartilagini limitanti vertebrali che rappresentano la principale via metabolica del disco intervertebrale.
- Durante i sollevamenti, dal punto di vista biomeccanico, il disco intervertebrale e le due vertebre contigue (unità funzionale) costituiscono il fulcro di una leva di I° grado. Considerando il fulcro come un punto posto al centro del disco intervertebrale, ci si rende conto di come il braccio della resistenza (la distanza tra il fulcro ed il centro del peso che si muove) risulti più lungo del braccio della potenza (la distanza tra il fulcro e il centro della muscolatura paravertebrale, che è mediamente di soli 5 cm.) rendendo la leva estremamente svantaggiosa.
- Per questo motivo anche il sollevamento di pesi non elevati, soprattutto durante movimenti di rotazione o flessione-estensione della colonna determinano forze di compressione sul disco intervertebrale molto elevate, in grado di determinare lesioni a livello delle cartilagini limitanti vertebrali, compromettendo il metabolismo del disco intervertebrale e dando inizio al processo degenerativo.
- Il criterio biomeccanico è basato su studi e ricerche sul campo che mettono in correlazione la stima delle forze di compressione con la prevalenza di lombalgie; **il valore limite** assunto sulle vertebre L5-S1 è di 350 Kg ovvero **3433 N**; valore questo, peraltro, non protettivo, secondo indagini epidemiologiche e studi su cadaveri, per tutta la popolazione.

<sup>4</sup> Università degli studi di Milano LA BICOCCA ([www.medlavoro.medicina.unimib.it/3-patologie osteo-articolari da sovraccarico biomeccanico colonna lombosacrale e arto superiore.pdf](http://www.medlavoro.medicina.unimib.it/3-patologie%20osteo-articolari%20da%20sovraccarico%20biomeccanico%20colonna%20lombosacrale%20e%20arto%20superiore.pdf))



Ulteriori studi su cadaveri<sup>5</sup> hanno evidenziato infatti come la pressione massima tollerata dai pezzi anatomici in esame è stata dell'ordine di Kg. 350- 460 (ovvero 3433 – 4512 N); al di sopra di detto carico si è avuto pressoché costantemente il cedimento di uno o più corpi vertebrali che ha determinato il crollo della resistenza offerta dal pezzo alle pressioni. Tali studi concludono inoltre che, in conformità alle vedute più recenti, perché si abbia una protrusione del nucleo polposo, sono necessarie delle cause predisponenti, quali la degenerazione od, in genere, la diminuita resistenza della porzione anulare del disco. Ad una sollecitazione di grado notevole, come limiti di resistenza del sistema disco-somatico ecc. è stato visto, nei segmenti di colonna appartenenti a soggetti di giovane età, corrispondere il cedimento di uno o più corpi vertebrali e non del sistema discale. Ciò potrebbe trovare riscontro nella pratica clinica dove in occasione di traumi gravi si osserva di solito una frattura vertebrale, **mentre in traumi lievi e ripetuti di solito danno luogo ad una protrusione posteriore del disco.**"

Quanto sopra da alcuni passi della letteratura medico scientifica citata.

Concludendo, questa Struttura può affermare che tali metodiche avanzate, quali appunto la stima delle pressioni intervertebrali che si sviluppano durante specifiche geometrie di sollevamento, possono dare utili indicazioni al medico competente per la migliore comprensione del rischio ai fini della prevenzione delle malattie professionali al rachide ma non possono essere utilizzate quale unico strumento per la valutazione del rischio; si osserva invece che proprio il sistema NIOSH (questo sì, recepito nelle norme della serie ISO 12228) trae la sua origine dalle considerazioni mediche sui danni possibili al rachide derivanti dalle pressioni intervertebrali che si possono creare a seguito di geometrie di sollevamento sfavorevoli.

A concludere riteniamo molto interessante anche l'esecuzione in ambito lavorativo di **prove da sforzo** cardiopolmonari sul campo per la valutazione della capacità lavorativa e l'adattamento cardiorespiratorio dei lavoratori ai fini di una più globale valutazione ergonomica.

<sup>5</sup> Istituto di Clinica Ortopedica dell'Università di Catania Direttore: Prof. Francesco Russo LIMITI DI RESISTENZA DEL SISTEMA DISCO-SOMATICO ALLE ELEVATE PRESSIONI - INDAGINE SPERIMENTALE

|   |                                   |              |
|---|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.sa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>14 |
|---|-----------------------------------|--------------|

**INDICAZIONI PER UNA CORRETTA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MMC  
NEI CICLI PORTUALI**

**1.0 Movimentazione del sacco di caffè verde**

Questa Azienda Sanitaria già nell'anno 2013 avviava una indagine specifica per comprendere la reale entità del rischio connesso alla movimentazione manuale del sacco e per valutare la congruità delle valutazioni redatte dai datori di lavoro. Gli esiti di tale indagine furono presentati in un momento pubblico a tutte le Aziende che operano in porto il 2 luglio 2014, con il patrocinio dell'Autorità Portuale di Trieste. Sulle metodiche dell'indagine svolta non si ritiene utile ritornare e si rimanda al nostro documento già reso disponibile in sede pubblica (vedasi allegato 1).<sup>6</sup>

Un'ulteriore indagine è stata svolta in data 26.02.2015 su una possibile adozione nel porto di Trieste di modalità di scarico manuale del sacco di caffè da container con ausilio di nastro trasportatore secondo modalità operative in uso nel litorale tirrenico. L'osservazione di questo nuovo ciclo produttivo ha evidenziato da subito un aggravio delle condizioni ergonomiche del lavoro svolto, in quanto prevedeva che, all'uscita dal nastro, il sacco venisse preso in carico da un solo lavoratore con modalità a spalla che, oltre a comportare posture incongrue di questa articolazione, scaricando il peso prevalentemente su di un unico punto, poteva determinare compressioni localizzate e/o distrazione dei capi ossei. Sulle conclusioni negative di tale modalità operativa si riportano gli esiti in allegato 2, per mera documentazione<sup>7</sup>.

Appare invece utile riassumere nel presente lavoro gli elementi di specificità del ciclo produttivo in esame, al fine di una corretta applicazione delle metodiche previste dalle norme tecniche di cui sopra.

Il processo di manipolazione del sacco di caffè verde si può schematizzare in almeno 4 cicli specifici, con modalità diverse di lavoro e di ausiliazione:

1. Scarico solo manuale dai container di sacchi alla rinfusa e contestuale pallettizzazione;
2. Scarico dei container con sacchi alla rinfusa mediante ausilio del nastro trasportatore e di un pallettizzatore automatico;
3. Carico manuale di semirimorchi con sacchi alla rinfusa da paletta a pianale
4. Manipolazione del sacco per ricondizionamento (cucitura, sostituzione, ecc.) o della paletta (rovesciata, frazionata, ecc.) svolte a magazzino.

Mentre i primi tre cicli possono essere valutati con una standardizzazione del sollevamento svolto, ciò non risulta percorribile per l'ultimo (punto 4), in quanto altamente variabile in funzione della situazione oggettiva e della frequenza di accadimento.

√ I tre cicli standardizzabili hanno in comune la variabilità delle geometrie e delle altezze di sollevamento in funzione dell'avanzamento del ciclo, per cui la valutazione del rischio potrà essere redatta con il criterio definito per compiti composti previsto dal punto A.6 - Guida all'analisi del sollevamento multi-task del Tecnical report ISO/TR 12295. Tale metodo infatti contempla compiti che includono il

<sup>6</sup> Risultati dell'indagine conoscitiva effettuata dalla A.S.S. n. 1 Triestina sull'organizzazione e sui carichi di lavoro alla luce del D.lgs. 81/08 – 29.05.2014.

sollevamento di oggetti (generalmente dello stesso tipo e massa) usando geometrie differenti (raccogliere e posizionare da/su mensole a diverse altezze e/o diversi livelli di profondità).

- √ I tre cicli presentano in comune la presenza di due lavoratori addetti al sollevamento o trascinamento del sacco e pertanto nell'algoritmo di calcolo andrà aggiunto il coefficiente moltiplicatore (chiamato  $P_m$  – Moltiplicatore per le Persone) previsto dal punto A.3 del citato Report. Infatti la movimentazione da parte di due o più persone può rendere possibile un'operazione che superi le capacità di una sola persona, o riduca il rischio di lesione a carico della persona singola ma come indicato dal punto A.3.3. della ISO 11228, la capacità di una squadra di due persone è pari ai due terzi della somma delle loro capacità individuali.
- √ Le frequenze di sollevamento possono cambiare in funzione sia della squadra di lavoro che dell'utilizzo o meno del nastro trasportatore e pertanto per ogni ciclo andrà puntualmente analizzata la tempistica lavorativa, comprendendo le pause previste tra i sub-compiti (pulizia e apertura container, pause fisiologiche, movimentazione con carrello della paletta formata, ecc.); un tanto per bene definire i coefficienti riduttivi in funzione del prospetto A.1 della ISO 11228-1.
- √ In tutti i cicli esaminati si è constatata la presenza di due sole tipologie di oggetti: sacchi da 60 o 70 Kg e palette in legno da 15-20 Kg, mentre molto rara è la manipolazione manuale di sacchetti ricondizionati da 25 Kg. La valutazione del rischio pertanto dovrà essere eseguita in modo specifico per ogni oggetto avente diversità di peso. Non si ritiene applicabile il metodo del COMPITO VARIABILE previsto dal punto A.6 del Technical report ISO/TR 12295 in quanto sebbene possa applicarsi a compiti in cui sia la geometria del corpo che il peso della massa variano, tale variabilità di peso non avviene di norma nello stesso ciclo di lavoro (scarico container) in quanto i container contengono o sacchi da 60 o sacchi da 70 a seconda della provenienza. Nel ciclo camion invece la variabilità di peso può presentarsi nello stesso ciclo di lavoro e pertanto è possibile applicare il metodo del COMPITO VARIABILE. La scelta sarà pertanto a discrezione del datore di lavoro.
- √ La popolazione esposta per quanto potuto osservare nelle indagini svolte presenta una certa componente di lavoratori anziani (> 45 anni) per cui la valutazione del rischio dovrà tenere conto delle indicazioni di cui alla tabella C.1 della ISO 11228-1 che presenta le Masse di Riferimento da adottarsi in relazione a età e sesso della popolazione lavorativa.
- √ La manipolazione del sacco di caffè presenta masse movimentate molto elevate per ogni ciclo di lavoro e pertanto la valutazione del rischio non potrà esimersi, in tutte le fattispecie di ciclo elencate, dal verificare il rispetto dei limiti imposti per la massa cumulativa giornaliera (RecCuM) di cui al prospetto 1 del punto A.4 della ISO 11228-1. Si è osservato infine che, in tali cicli di lavoro, le condizioni ambientali del piano di calpestio non appaiono critiche e si ritiene non necessario applicare la riduzione prevista del 33% per le condizioni non ideali indicata nella ISO/TR 12295.  
Si riporta copia del prospetto 1 tratto dalla norma per facile consultazione.

<sup>7</sup> Movimentazione dei sacchi di caffè con utilizzo di nastro trasportatore esiti delle osservazioni svolte in data 27 aprile 2015

| Distanza di trasporto<br>m | Frequenza di trasporto<br>$f_{max}$<br>$min^{-1}$ | Massa cumulativa<br>$m_{max}$ |       |        | Esempi di prodotto $m \times f$   |
|----------------------------|---|-------------------------------|-------|--------|---|
|                            |   | kg/min                        | kg/h  | kg/8 h |   |
| 20                         | 1   | 15                            | 750   | 6 000  | 5 kg $\times$ 3 volte/min<br>15 kg $\times$ 1 volta/min<br>25 kg $\times$ 0,5 volte/min |
| 10                         | 2   | 30                            | 1 500 | 10 000 | 5 kg $\times$ 6 volte/min<br>15 kg $\times$ 2 volte/min<br>25 kg $\times$ 1 volta/min   |
| 4                          | 4   | 60                            | 3 000 | 10 000 | 5 kg $\times$ 12 volte/min<br>15 kg $\times$ 4 volte/min<br>25 kg $\times$ 1 volta/min  |
| 2                          | 5   | 75                            | 4 500 | 10 000 | 5 kg $\times$ 15 volte/min<br>15 kg $\times$ 5 volte/min<br>25 kg $\times$ 1 volta/min  |
| 1                          | 8   | 120                           | 7 200 | 10 000 | 5 kg $\times$ 15 volte/min<br>15 kg $\times$ 8 volte/min<br>25 kg $\times$ 1 volta/min  |

Nota 1 Nel calcolo della massa cumulativa, è stata utilizzata una massa di riferimento di 15 kg e una frequenza di trasporto di 15 volte/min per la popolazione lavorativa generale.  
Nota 2 La massa cumulativa totale di sollevamento e trasporto manuale non dovrebbe mai superare i 10 000 kg/giornalieri, a prescindere dalla durata giornaliera del lavoro.  
Nota 3 23 kg sono inclusi nella massa da 25 kg.

- √ Sull'argomento vanno inoltre fatte alcune considerazioni derivanti dalla lunga osservazione dei cicli produttivi relativi allo scarico manuale del caffè da container ed il carico dei sacchi su pianale del camion. In entrambi i casi, l'elevata manualità dei lavoratori e le favorevoli geometrie di sollevamento in alcuni fasi del ciclo di lavoro, consentono ai lavoratori di non sollevare verso l'alto il sacco ma solo di trascinarlo accompagnandolo verso il basso senza aggravio. Ne consegue che è ragionevole poter considerare che una quota compresa tra il 5 ed il 7% dei sacchi movimentati non contribuisca alla sommatoria della massa cumulata. Ulteriori studi ed osservazioni sul campo con strumenti che possano monitorare l'effettivo peso sollevato in modo dinamico potrebbero dare indicazioni diverse e meno empiriche di quanto stimato in base alle semplici osservazioni. Alcuni esperimenti condotti da questa Struttura e da consulenti privati, con i lavoratori posizionati su bilance elettroniche ad alta sensibilità e risposta, non hanno dato risultati statisticamente ripetibili ed attendibili per poter essere utilizzati quali criteri per la valutazione di tale fattore. Va sottolineato altresì che le norme tecniche non accennano al peso dinamico dell'oggetto ma solo alla sua massa effettiva, per cui un approccio diverso, e non supportato da validazioni scientifiche di metodo, potrebbe portare ad una sottostima del rischio scarsamente tutelante per i lavoratori.
- √ L'osservazione dei cicli lavorativi in questione ha evidenziato anche la presenza di movimenti di traino degli oggetti, rischio questo che andrà valutato separatamente mediante applicazione della metodica di cui alla ISO 11228-2. La norma in questione in particolare richiede il calcolo di due valori per la valutazione del rischio tiro/spinta, prevedendo sia uno sforzo iniziale, per superare l'inerzia dell'oggetto, che uno sforzo di mantenimento, necessario per mantenere il movimento dell'oggetto; viene tuttavia raccomandato di limitare gli arresti/ripresa del carico trasportato al minimo possibile. Nel caso in analisi tale indicazione è tuttavia applicabile solo parzialmente, in quanto ogni sacco viene movimentato una sola volta e per brevissima distanza (circa 20-30 cm) per poi cadere a terra o sulla paletta, cosicché la forza iniziale sarà l'elemento sostanziale da monitorare nell'ambito della valutazione del rischio.



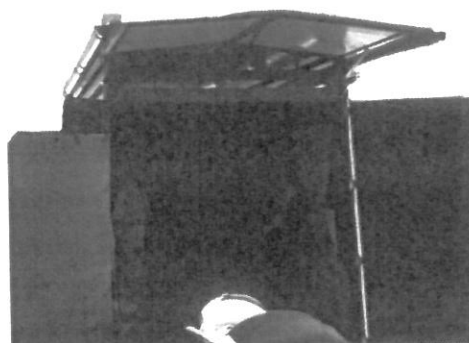
- √ Nel caso del ciclo con utilizzo di nastro trasportatore e palletizzatore automatico, il trascinamento del sacco è movimento ricorrente e funzionale alla riduzione del rischio che tale sistema consente. Il sacco infatti dal container viene trascinato e fatto cadere a terra dove i due lavoratori, sollevandolo da un solo lato, lo "invitano" alla presa del nastro trasportatore. In tale ciclo pertanto il datore di lavoro dovrà prendere in considerazione in via primaria il rischio dovuto al tiro applicando la metodica di cui alla ISO 11228-2 ma anche il rischio residuale dovuto al parziale sollevamento del sacco da terra con la metodica già citata della ISO 11228-1.
- √ Nel merito delle attività del ciclo produttivo di cui al punto 4, trattandosi di attività di tipo non continuato ed abituale nella giornata lavorativa, che possono altresì essere svolte anche da un solo lavoratore, il datore di lavoro dovrà valutare comunque il rischio con la metodica di cui alla ISO 11228-1. Tali attività trovano indicazioni tecniche anche in un'altra norma tecnica, la UNI 1005-3, che, nel prospetto 1, prevede la fattispecie del **sollevamento eccezionale** a seguito delle quali la massa di riferimento potrebbe essere maggiore di 25 Kg raccomandando però che in presenza di tali condizioni particolari, il datore di lavoro adotti altre misure per tenere sotto controllo i rischi in conformità alla EN 614-1. Per questo caso pertanto nella Lifting Equation il datore di lavoro potrebbe introdurre una massa raccomandata fino ad un massimo di 40 Kg invece dei 25 Kg previsti per le attività abituali.

prospetto 1 Massa di riferimento ( $M_{ref}$ ), prendendo in considerazione la popolazione prevista di utilizzatori

| Campo di applicazione                              | $M_{ref}$ [kg]   | Percentuale di       |         |        | Gruppo di popolazione   |                                 |
|--|--|----------------------|---------|--------|---|---------------------------------|
|  |  | F e M                | Femmine | Maschi |   |                                 |
| Utilizzo domestico <sup>a)</sup>                   | 5  | Dati non disponibili |         |        | Bambini e anziani   | Popolazione totale              |
|  | 10   | 99                   | 99      | 99     | Popolazione domestica generale                                  |                                 |
| Utilizzo professionale (generale) <sup>b)</sup>    | 15   | 95                   | 90      | 99     | Popolazione lavorativa generale, inclusiva di giovani e anziani | Popolazione lavorativa generale |
|  | 25   | 85                   | 70      | 90     | Popolazione lavorativa adulta                                   |                                 |
| Utilizzo professionale (eccezionale) <sup>c)</sup> | 30   | Dati non disponibili |         |        | Popolazione lavorativa particolare                              |                                 |
|  | 35   |                      |         |        |   |                                 |
|  | 40   |                      |         |        |   |                                 |
| a)   | Quando si progetta una macchina per uso domestico, per la valutazione del rischio si dovrebbe utilizzare una massa di riferimento generale di 10 kg. Se nella popolazione di utilizzatori prevista sono compresi bambini e anziani, la massa di riferimento dovrebbe essere abbassata a 5 kg.  |                      |         |        |   |                                 |
| b)   | Quando si progetta una macchina per uso professionale, in generale non si dovrebbe superare una massa di riferimento di 25 kg.   |                      |         |        |   |                                 |
| c)   | Mentre si dovrebbe fare ogni tentativo per evitare attività di movimentazione manuale o per ridurre il più possibile il livello dei rischi, potrebbero verificarsi circostanze eccezionali a seguito delle quali la massa di riferimento potrebbe essere maggiore di 25 kg (per esempio dove i progressi tecnologici o gli interventi non sono sufficientemente avanzati). In presenza di tali condizioni particolari, devono essere adottate altre misure per tenere sotto controllo i rischi in conformità alla EN 614-1 (per esempio, ausili tecnici, istruzioni e/o formazione specifica per il gruppo di operatori previsto). |                      |         |        |   |                                 |

- √ Per i cicli 1 e 2 (scarico caffè da container) il datore di lavoro dovrà ANCHE CONSIDERARE che durante il periodo estivo le operazioni di scarico dei sacchi di caffè saranno aggravate da alcune condizioni ambientali che vanno ricondotte alla presenza di un MICROCLIMA SFAVOREVOLE (secondo UNI EN 27243) all'interno dell'unità di carico, in quanto ambiente di lavoro angusto che non consente un adeguato ricambio dell'aria, essendo privo di aperture di aereazione. Tale condizione può aggravarsi in particolar modo quando il contenitore metallico viene collocato in aree prive di protezione dai raggi solari. Il datore di lavoro dovrà pertanto valutare il rischio eseguendo misurazioni delle condizioni termo-igrometriche all'interno dei container per monitorare in via

preventiva le situazioni a rischio e adottando, qualora necessarie, adeguate misure di prevenzione quali ad esempio la protezione dall'irraggiamento solare del container (vedi figura sopra), tempi di apertura predefiniti prima dell'ingresso dei lavoratori anche al fine della diluizione di eventuali inquinanti ambientali, disponibilità di acqua, e/o integratori salini, da valutarsi assieme al medico competente.



### **1.1 Rizzaggio/derizzaggio e imbarco contenitori**

Anche questo ciclo portuale è stato già oggetto da parte della scrivente Struttura, nell'anno 2013, di un'approfondita valutazione sotto il profilo specifico della MMC. L'analisi, riguardando una specifica impresa portuale, unica esecutrice abituale del ciclo contenitori, non venne diffusa in modo pubblico ma indirizzò già all'epoca l'impresa verso una corretta valutazione del rischio.<sup>8</sup> Il presente documento, considerato che nel ciclo contenitori si stanno affacciando numerose imprese anche provenienti da fuori provincia, può pertanto diventare un'utile occasione per divulgare e condividere nell'ambito portuale dell'Alto Adriatico quanto già definito per la corretta gestione del rischio da MMC per questa specifica attività.

Non va poi sottovalutato l'aspetto organizzativo del ciclo lavorativo in quanto le caratteristiche costruttive della nave ed il piano di imbarco/sbarco richiesto dal comando nave (alle volte anche con qualche giorno di anticipo quando la nave deve ancora attraccare al porto), possono determinare carichi di lavoro/uomo ben diversi in funzione del numero di aste/tornichetti da movimentare per i rizzaggi/derizzaggi richiesti (variabile a seconda della nave) e pertanto una logica organizzativa di container/uomo/giornata non appare applicabile per una corretta valutazione del rischio che invece dovrà analizzare nel dettaglio e definire il massimo numero di oggetti movimentabili per turno lavorativo in base alla frequenza del lavoro svolto.

Per una corretta analisi del rischio da MMC gli oggetti movimentati dai lavoratori (aste, tornichetti, aste sbloccaggio twist, twist-look, chiavi, ecc.) dovranno essere puntualmente pesati, sempre sul campo, su un campione di navi (si consiglia il monitoraggio di almeno una nave per tipologia costruttiva) in quanto essendo attrezzature di proprietà dell'armatore, possono variare significativamente.

Riguardo invece le sottoattività presenti, queste dovranno essere esaminate nelle geometrie di sollevamento e nelle distanze di trasporto, che nelle navi oceaniche di grandi dimensioni (280 mt in lunghezza e 40 mt in larghezza) possono diventare un ulteriore elemento di criticità.

Per quanto sopra dovranno essere valutati quantomeno i seguenti sub-cicli:

- attività preparatorie consistenti nella predisposizione in loco (armatura - trasporto) dei twist-look e delle aste e tornichetti necessarie per le attività di rizzaggio a bordo nave
- attività di sblocco dei twist-look automatici mediante aste
- attività di posa in opera/lievo delle aste e dei tornichetti

<sup>8</sup> RIZZAGGIO – DERIZZAGGIO CONTENITORI – RISCHIO DA MMC - Risultati delle attività di vigilanza svolte dallo SCPSAL dell'A.S.S.1. Triestina

|   |                                   |              |
|---|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.sa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>19 |
|---|-----------------------------------|--------------|

- attività svolte a terra sottobordo per "l'armamento" sia dei container da imbarcare posizionati sulle ralle che dei portelloni nave, con i twist-look necessari.

Essendo il ciclo lavorativo costituito da un insieme di attività, che comportano sia geometrie di sollevamento diverse che diverse caratteristiche del carico, ancorché degli ambienti di lavoro, si ritiene che l'approccio migliore per la valutazione del rischio sia il criterio composito previsto dal punto A.6 - Guida all'analisi del sollevamento multi-task del Tecnical report ISO/TR 12295.

Riguardo le condizioni ambientali, le caratteristiche del lavoro a bordo nave prevedono sia la salita in coperta per il trasporto delle attrezzature di rizzaggio, che sui portelloni per il trasporto delle attrezzature di rizzaggio e successiva messa in opera (rizzaggio/derizzaggio); è inoltre obbligatorio salire in quota sulle passerelle dei castelli mediante scale verticali, elementi questi di ulteriore affaticamento fisico e posturale per i lavoratori, da considerarsi nell'insieme della valutazione ergonomica del lavoro.

In tali ambienti non sempre le pavimentazioni ed i luoghi consentono il rispetto delle condizioni ideali previste dalla norme tecniche, per cui, anche in questo caso, l'indice di rischio calcolato con le metodiche già sopra espresse sarà sempre impreciso. Per una più puntuale descrizione del ciclo in esame si rimanda alla relazione allegata dell'08 marzo 2013 (allegato 3).

Anche in questo caso, sebbene gli oggetti movimentati non risultino eccessivamente pesanti, non andrà tralasciata l'analisi della massa cumulata complessiva che, nel caso di specie, in presenza di condizioni ambientali del piano di calpestio critiche, andrà ridotta del 33% per "condizione non ideale" come indicato nella ISO/TR 12295.

Il Lifting Equation prevede, per questa particolare attività, alcune criticità che possono condizionare, seppur in modo non significativo, il risultato finale, per cui riteniamo utile dare le seguenti indicazioni:

*Utilizzo degli arti:*

- ✓ nel corso della movimentazione delle aste e dei tornichetti gli operatori sono obbligati ad utilizzare entrambe le mani che però sono poste a distanza diversa, una in prosecuzione dell'altra sulla lunghezza dell'oggetto; di tale modalità va tenuto conto nella valutazione del fattore sia orizzontale che verticale. Tale aspetto può presentare delle criticità in quanto la forza applicata dagli arti non è sempre distribuita uniformemente tra di essi e pertanto può essere presa in considerazione la geometria dell'arto più sollecitato.
- ✓ Per quanto riguarda invece la movimentazione dei twist-look, questi a seconda della forma e del peso vengono movimentati con una o due mani secondo la personale capacità fisica dei lavoratori costituendo un fattore di incertezza valutativa; per il principio di precauzione andrà considerata la situazione peggiore in cui il lavoratore utilizzi una mano sola; è stato osservato che mediamente gli operatori oltre i 3,5 Kg utilizzano entrambi gli arti.

*Considerazioni sugli oggetti sollevati:*

- ✓ Nel caso delle aste e tornichetti l'oggetto presenta sempre dimensioni allungate maggiori di 0,75 mt con conseguente sbilanciamento del baricentro di sollevamento ed ingombro causato da vincoli ambientali caratteristici della nave<sup>9</sup>

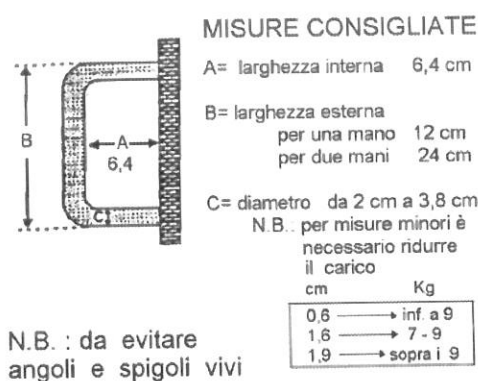
<sup>9</sup> Prospetto C2 della norma UNI EN 1005-2

- ✓ Il sollevamento delle aste e tornichetti nei molti dei casi osservati non consente durante la presa una postura neutrale del polso
- ✓ In tutte le attività osservate i lavoratori facevano sempre uso di guanti antiabrasione<sup>10</sup>
- ✓ Nel caso dei Twist-look la forma ed il peso dell'oggetto richiedono quasi sempre la presa palmare che non può considerarsi una impugnatura ergonomica.

Per quanto sopra il tipo di presa degli oggetti movimentati deve pertanto considerarsi **SCARSA** con coefficiente nell'algoritmo pari a 0,9.

A titolo esemplificativo si riporta di seguito una figura che rappresenta i criteri dimensionali previsti dalla norma UNI EN 1005-2 punto 4.3.2.1.4.

Figura n. 3 – Criteri costruttivi per definire la presa dell'oggetto BUONA (maniglia ergonomica)



#### Baricentri di sollevamento degli oggetti:

- ✓ Per gli oggetti di tipo allungato quali aste di rizzaggio e aste di alluminio per lo sbocco dei twist-look va osservato che il baricentro dell'oggetto cambia a seconda della posizione assunta durante il movimento e raramente coincide con il punto di presa determinando una elevata asimmetria del baricentro del carico. Per questi casi la letteratura<sup>11</sup> consiglia di calcolare la distanza del fattore orizzontale dal baricentro del carico sollevato e non dalla posizione delle mani.

#### Considerazioni sul genere ed età

In questo ciclo lavorativo, sebbene vi siano due mansioni, quali il rizzatore/derizzatore ed il caponave, e quest'ultima, per esperienza lavorativa raccolga più di frequente lavoratori anziani, entrambe le mansioni prevedono la MMC e pertanto la valutazione del rischio dovrà tenere conto delle indicazioni di cui alla tabella C.1 della ISO 11228-1 che presenta le Masse di Riferimento da adottarsi in relazione a età e sesso della popolazione lavorativa. Nello specifico l'Appendice C sopraccitata prevede 3 livelli di tutela (15 – 20 – 23 Kg) per la popolazione lavorativa generale, inclusiva di giovani e anziani senza specificare l'applicabilità nelle diverse popolazioni. Considerati i dati di letteratura in argomento si ritiene di indicare i 20 Kg quale riferimento per la popolazione dei lavoratori portuali.

<sup>10</sup> Prospetto C2 della norma UNI EN 1005-2

## 1.2 Rizzaggio e derizzaggio semirimorchi nel traffico RO-RO

Questa attività portuale, nel corso degli ultimi 10 anni ha subito un enorme incremento tale da divenire il principale bacino di impiego della mano d'opera nei cicli lavorativi svolti nel porto di Trieste. Anche dall'analisi delle MP denunciate si evidenzia una quota di lavoratori che risultano impiegati in tale ciclo lavorativo.

Sebbene sull'argomento questa Azienda sanitaria non abbia mai prodotto alcuna relazione specifica in materia di MMC, l'attività da tempo è stata oggetto di osservazione specifica per comprendere i sub-compiti ed i rischi ergonomici ad essa associati. Già nel 2010 durante un'approfondita analisi del rischio rumore presente a bordo delle navi RO-RO durante le operazioni di rizzaggio/derizzaggio, il ciclo venne esaminato dal punto vista della organizzazione operativa che sostanzialmente non è mutata nel tempo. Fanno eccezione le attrezzature utilizzate in quanto le "rizzate" e gli accessori per la loro tirantatura si sono evolute negli anni tanto che oggi le classiche catene con leva del tipo a "spada" (vedi figura sotto) per la tensionatura sono ormai scomparse sostituite dai tornichetti a vite senza fine (vedi figura a fianco), azionati un tempo con avvitatori pneumatici, ora sostituiti su alcune navi da avvitatori elettrici autoalimentati a batteria.



Tale progresso tecnico ha sicuramente prodotto uno sgravio ergonomico senza però eliminare il rischio che in questo ciclo è particolarmente aggravato dalle posture incongrue che i lavoratori devono tenere, seppur per brevi periodi, ma in modo ripetitivo, durante il turno di lavoro.



Anche tale ciclo nave è composto da più sub-cicli che comportano la movimentazione manuale di carichi, che così possono elencarsi:

- trasporto delle catene e tornichetti da paratia a corsia e viceversa
- sollevamento delle catene per aggancio al mezzo da rizzare (di norma 4 catene per mezzo o 6 su specifiche indicazioni del bordo nave)
- aggancio del tornichetto alla catena
- tiro/lasco del tornichetto mediante avvitatore meccanico (si osserva come l'introduzione degli avvitatori elettrici, che non hanno una elevata coppia di serraggio, nella fase di allentamento di tornichetti eventualmente incastrati non riescono a svolgere il lavoro costringendo i lavoratori ad utilizzare l'allentamento manuale mediante chiave esagonale con una maggior aggravio ergonomico di sforzo di tiro per gli arti superiori)

Un ulteriore elemento di rischio da valutare in tale ciclo operativo saranno poi le posture che i lavoratori devono assumere durante le fasi di aggancio delle catene ai mezzi in quanto costretti a posizioni accuciate o con schiena piegata oltre i 60° per raggiungere i cerchioni o gli altri punti di aggancio predisposti sull'intelaiatura bassa dei mezzi. Anche il mancato rispetto delle distanze minime di

<sup>11</sup> Dossier Ambiente n. 89 manuale operativo per l'applicazione del D.Lgs 81/08 nella MMC pag. capitolo 13 pag. 161

|   |                                   |              |
|---|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.sa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>22 |
|---|-----------------------------------|--------------|

parcamento, quantomeno tra testa camion e retro di quello successivo (min 0,40 mt ex art. 35 del D.Lgs 272/99), costituisce un ulteriore aggravio posturale costringendo i lavoratori a muoversi in spazi ristretti. Da osservare ancora che le diversità costruttive delle navi, in taluni casi, presentano altezze dei ponti di stivaggio differenti tale che anche i cavalletti di sosta dei mezzi possono risultare ribassati fino a 1,050 mt, invece che 1,240 mt standard, aggravando ulteriormente le posture che devono tenere i lavoratori.

Altri elementi peculiari di tali attività sono poi i tempi di lavoro, ben diversi nelle fasi di rizzaggio e derizzaggio.

### ***DERIZZAGGIO***

In questa fase l'attività dura di norma mediamente tra 60 e 120 minuti al massimo (secondo quantità dei mezzi rotabili a bordo) ed è svolta contemporaneamente su tutti i veicoli parcati nelle stive; le operazioni di sbarco avvengono solo dopo che i rizzatori hanno abbandonato la nave. Tale organizzazione lavorativa, per questioni legate alla sicurezza dei lavoratori, al fine di ridurre l'esposizione a polveri, fumi e rischio di investimenti, risulta, a parere della scrivente Struttura, difficilmente modificabile e rispecchia gli usi in essere anche in altri porti nazionali.

### ***RIZZAGGIO***

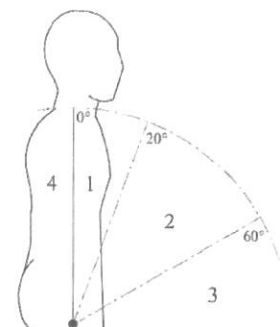
In questa fase invece i tempi sono variabili in funzione del ritmo delle operazioni di imbarco, delle pratiche doganali e della disponibilità in banchina dei mezzi da caricare. Ne consegue che i tempi di lavoro possono essere diluiti anche nelle 6 ore del turno lavorativo.

Nei sub-cicli sopra riportati il datore di lavoro dovrà pertanto valutare, secondo i criteri di cui alle norme tecniche già indicate, ai fini del rischio biomeccanico, i seguenti fattori:

- 1) Trasporto: che si configura come tiro delle catene dalle zone di deposito verso le corsie di posa in opera (UNI ISO 11228-2)
- 2) Sollevamento: che si configura quale sollevamento dei tornichetti da terra per aggancio alla catena, sollevamento della catena per aggancio al semirimorchio, sollevamento degli avvitatori pneumatici od elettrici per il tiro delle rizze (UNI ISO 11228-1)
- 3) Movimenti ripetuti: che si configurano soprattutto nelle fasi di derizzaggio in quanto le frequenze dei gesti bene trovano applicazione nella norma UNI ISO 11228-3, qualora l'attività ripetitiva duri più di 1 ora.
- 4) Massa complessiva cumulata (RecCuM): in particolare nella fase di derizzaggio dove il tempo di lavoro è concentrato sulle 2 ore e dovrà rispettare i limiti di esposizione di cui al prospetto 1 del punto A.4 della ISO 11228-1. Nel merito si è osservato che in tale cicli di lavoro le condizioni ambientali del piano di calpestino non appaiono critiche e si ritiene non necessario applicare la riduzione prevista del 33% per le condizioni non ideali indicata nella ISO/TR 12295.

5) Posture incongrue: presenti in tutti i sub compiti svolti durante le attività analizzata, ma maggiormente incidenti nelle fasi di derizzazione dove gli spazi a disposizione dei lavoratori risultano limitati e costringono i lavoratori anche a prolungate posture accuciate. In tale analisi il datore di lavoro dovrà considerare le posizioni o i movimenti dei seguenti segmenti anatomici quali:

- postura e movimenti del braccio rispetto alla spalla
- movimenti del gomito
- posture e movimenti del polso
- posture e movimenti della mano



oltre che la postura del tronco considerando:

- l'inclinazione del tronco in avanti/indietro
- l'inclinazione laterale
- la rotazione del tronco.

Si riporta a titolo di esempio la tabella riepilogativa della norma sulla posture del tronco e limiti di accettabilità (UNI EN 1005-4):

| Zona            | Postura statica                          | Movimento                                |                         |
|-----------------|--|--|-------------------------|
|                 |  | Bassa frequenza (<2/min)                 | Alta frequenza (≥2/min) |
| 1 <sup>a)</sup> | Accettabile                              | ACCETTABILE                              | Accettabile             |
| 2               | Condizionatamente accettabile [fase 2a]] | Accettabile                              | Non accettabile         |
| 3               | Non accettabile                          | Condizionatamente accettabile [fase 2c]] | Non accettabile         |
| 4               | Condizionatamente accettabile [fase 2b]] | Condizionatamente accettabile [fase 2c]] | Non accettabile         |

Su tale argomento, si ritiene fondamentale il ruolo del medico competente Aziendale che potrà definire i tempi massimi di mantenimento delle posture incongrue per osservare i limiti di accettabilità.

#### *Considerazioni sul genere ed età dei lavoratori*

Anche in questo caso valgono le medesime considerazioni già fatte nel capitolo relativo il rizzaggio dei contenitori.

### **Indici di rischio**

Tutte le norme tecniche citate, prevedono dei livelli di rischio e di accettabilità che il datore di lavoro deve tenere in considerazione al fine di attuare le dovute misure di prevenzione tecnica (laddove possibili) ed organizzativa (cfr art. 168 comma 2 dell D.Lgs 81/08); tale ultima misura di prevenzione dovrà essere pertanto sempre indicata nei DVR indicando l'organizzazione delle squadre di lavoro in funzione dei carichi di lavoro previsti al fine di ridurre al minimo gli indici di rischio, riducendo le frequenze dei gesti, i tempi delle posture incongrue ed osservando tassativamente i limiti massimi consentiti rispetto alle masse cumulate.

Si riporta di seguito un riepilogo degli indici di rischio previsti dalle norme tecniche citate nel presente lavoro sui quali porteremo l'attenzione per una ricognizione complessiva del rischio nelle attività portuali in esame:

#### **SOLLEVAMENTO CARICHI - ISO 11228-1 e ISO TR 12295**

| Valore Indice di sollevamento | Livello d'esposizione                   | Interpretazione  | Conseguenze   |
|-------------------------------|---|--|---|
| $LI \leq 1$                   | Accettabile                             | L'esposizione è accettabile per la maggior parte dei soggetti di riferimento della popolazione lavorativa.   | Accettabile: nessuna conseguenza                                  |
| $1,0 < LI \leq 2,0$           | Presenza di rischio                     | 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 |
| $2,0 < LI \leq 3,0$           | Presenza di rischio; Livello alto       | 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      |
| $LI > 3,0$                    | Presenza di rischio; Livello molto 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 (e.g. conoscenza specifica riguardo l'identificazione del rischio e la sua riduzione). | Riprogettare i compiti e i luoghi di lavoro immediatamente        |

#### **MASSA COMPLESSIVA TRASPORTATA - ISO 11228-1 e ISO TR 12295**

| DISTANZA di trasporto | Frequenza di trasporto (oggetti al minuto) | Massa cumulativa kg/min | Massa cumulativa kg/h | Massa cumulativa kg/8 ore |
|-----------------------|--|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 20                    | 1  | 15                      | 750                   | 6000                      |
| 10                    | 2  | 30                      | 1500                  | 10000                     |
| 4                     | 4  | 60                      | 3000                  | 10000                     |
| 2                     | 5  | 75                      | 4500                  | 10000                     |
| 1                     | 8  | 120                     | 7200                  | 10000                     |

Nota 1 Nel calcolo della massa cumulativa, è stata utilizzata una massa di riferimento di 15 kg e una frequenza di trasporto di 15 volte/min per la popolazione lavorativa generale.

Nota 2 La massa cumulativa totale di sollevamento e trasporto manuale non dovrebbe mai superare i 10.000 kg/giornalieri, a prescindere dalla durata giornaliera del lavoro.



**SPINTA E TRAINO- ISO 11228-2**

| Situazione                     | Indice di Rischio | Interpretazioni                        | Conseguenze   |
|--------------------------------|-------------------|--|---|
| Accettabile (Verde)            | $\leq 0.85$       | Livello di rischio basso, tollerabile. | Il rischio di malattia o lesione è trascurabile oppure è a un livello accettabilmente basso per l'intera popolazione degli operatori. Non occorre alcuna azione.  |
| Livello di attenzione (Gialla) | $> 0.85 - 0.99$   | Rischio non trascurabile               | Esiste un rischio di malattia o lesione che non può essere trascurato per l'intera popolazione di operatori o per parte di essa. Il rischio deve essere stimato ulteriormente, analizzato assieme ai fattori di rischio ulteriori e seguito quanto prima possibile da una riprogettazione. Se la riprogettazione non è possibile, si devono prendere misure per controllare il rischio. |
| Livello di rischio (Rossa)     | $\geq 1.0$        | Rischio Considerevole                  | Esiste un considerevole rischio di malattia o lesione che non può essere trascurato per la popolazione di operatori. È necessaria un'azione immediata per ridurre il rischio (per esempio, riprogettazione, organizzazione del lavoro, istruzione e addestramento dei lavoratori).  |

**MOVIMENTAZIONE DI BASSI CARICHI AD ALTA FREQUENZA - ISO 11228-3 e ISO TR 12295**

Poiché i punteggi numerici usati nella checklist OCRA sono stati "calibrati" ai moltiplicatori forniti per il calcolo del più esaustivo indice OCRA, il punteggio finale della checklist OCRA può essere interpretato in termini della sua corrispondenza ai valori critici dell'indice OCRA e, di conseguenza, al suo sistema di classificazione (zona verde, gialla, rossa):

| Punteggio checklist OCRA | Indice OCRA | Interpretazione | Conseguenze                      |
|--------------------------|-------------|-----------------|----------------------------------|
| Fino a 7,5               | 2,2         | verde           | Nessun rischio (accettabile)     |
| 7,6 – 11,0               | 2,3 – 3,5   | giallo          | Borderline o rischio molto basso |
| 11,1 – 14,0              | 3,6 – 4,5   | arancione       | Rischio basso                    |
| 14,1 – 22,5              | 4,6 – 9,0   | rosso           | Rischio medio                    |
| $\geq 22,6$              | $\geq 9,1$  | viola           | Rischio alto                     |

**VALUTAZIONE DELLE POSTURE STATICHE LAVORATIVE – ISO 11226 – UNI EN 1005-4**

Premesso che non esistono norme tecniche per la valutazione delle posture dinamiche, utili indicazioni si possono desumere dalle norme elaborate per la valutazione almeno delle posture statiche per i posti di lavoro sui macchinari. I limiti imposti dalle norme in questione non prevedono un'unica scala di valutazione per l'intero corpo ma affrontano la postura statica (cioè mantenuta per almeno 4 secondi) di vari distretti specifici ad eccezione delle posizioni "accuciate" (che invece vengono ora inserite tra le posizioni previste dal metodo TACOs). Si ritiene che soprattutto per le lavorazioni che concernono il rizzaggio/derizzaggio svolto sulle navi RO-RO sia necessario operare questo tipo di analisi posturale secondo le norme tecniche ma anche sulla base di interviste svolte sul campo con i lavoratori coinvolti.

|   |                                   |              |
|---|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.sa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>26 |
|---|-----------------------------------|--------------|

## **Ricognizione degli indici di rischio oggi valutati per le lavorazioni che comportano una MMC nel lavoro portuale**

La struttura scrivente in qualità di organo di vigilanza in materia di prevenzione della sicurezza ed igiene sui luoghi di lavoro, nel corso delle attività svolte, ha raccolto numerosi documenti di valutazione dei rischi redatti dalle imprese portuali e dalle aziende autorizzate ad operare in porto, ai sensi dell'art. 68 del Codice della navigazione. In particolare tali documentazioni sono pervenute dalle imprese portuali di cui agli art.li 16, 17 e 18 della Legge 84/94 e succ. mod. ed integr. ai sensi dell'art. 4 comma 2 del D.Lgs 272/99<sup>12</sup>.

Poiché i dati contenuti nei DVR risultano soggetti alla riservatezza del segreto industriale in ordine ai processi lavorativi (cfr. D.lgs 30 giugno 2003, n. 196), le informazioni che riporteremo di seguito saranno di tipo anonimo; i dati sono stati raccolti solo a scopo statistico ed al fine di avere un quadro generale dei livelli di rischio che sono stati valutati dai vari datori di lavoro nell'ambito del porto di Trieste. Di utilità comune riteniamo risultino essere anche le misure di prevenzione adottate dalle varie realtà imprenditoriali che andremo ad elencare; un tanto a ripercorrere la politica nazionale di prevenzione già avviata da anni dall'INAIL (ex ISPESL) con i programmi di INFORMO e Banca dati delle soluzioni

(<https://appsricercascientifica.inail.it/getinf/informo/>)

(<https://appsricercascientifica.inail.it/soluzioni/>).

Fatte salve alcune indicazioni contenute nelle norme tecniche citate, che impongono limiti di esposizione non superabili, come indicato per esempio per le masse cumulate/giorno, gli indici valutati in questo ambito portuale sotto riportati, non costituiscono regola tecnica vincolante nè potranno essere assunti come valori di riferimento assoluto, in quanto spetta al singolo Datore di lavoro perseguire la riduzione del rischio al minimo possibile adottando misure tecniche ed organizzative adeguate al lavoro da svolgere. Misure queste che saranno valutate di volta in volta dagli organi competenti nel caso di insorgenza delle malattie professionali correlate alla MMC.

<sup>12</sup> Il documento di sicurezza deve essere custodito presso la sede dell'impresa portuale e copia dello stesso deve essere trasmessa all'Autorità e all'Azienda unità sanitaria locale competente.

### Movimentazione del sacco di caffè

|                  | Ciclo produttivo                                  | Indice di sollevamento >18<45 <sup>13</sup> | Indice di sollevamento <18<45 <sup>13</sup> | Indice di tiro/spinta <sup>13</sup> | Massa cumulata Kg <sup>14</sup>      | Turnazione | Frequenza                       | Misure organizzative di prevenzione            |
|------------------|---|---|---|-------------------------------------|--------------------------------------|------------|---------------------------------|--|
| <b>Azienda 1</b> | Svuotatura container da 320 sacchi meccanizzata   | 1,96  | 2,45  | 0,78 - 1,91                         | 8884 (8)<br>1480(1h)<br>24,7 (1 min) | 3 facchini | 6 container/gg (1920 sacchi)    |  |
|                  | Carico camion                                     | 2,64  | 3,30  | 1,04                                | 4114 (8)<br>514 (1h)<br>30,8 (1 min) | 3 facchini | 2 camion/gg (480 sacchi camion) | Più al massimo un altro container meccanizzato |
| <b>Azienda 2</b> | Svuotatura container da 320 sacchi meccanizzata   | 2,33  | 2,91  | 0,84 – 1,19                         | 3840 (8h)<br>1440 (1h)               | 2 facchini | 3 container/4 ore (960 sacchi)  | Al massimo 6 container in 8 ore                |
|                  | Svuotatura container da 320 sacchi a mano (60 Kg) | 2,58 - 3,39                                 | 3,24 - 4,24                                 | //                                  | 9600 (8)                             | 2 facchini | 1,10 container/gg (356 sacchi)  | 1,1 container giorno                           |
|                  | Svuotatura container da 320 sacchi a mano (70 Kg) | 3,01-3,95                                   | 3,77 – 4,94                                 | //                                  | 9625 (8)                             | 2 facchini | 0,9 container gg (305 sacchi)   | 0,9 container giorno                           |
|                  | Carico camion (60Kg 432 pz)                       | 3,32 – 3,17 - 2,35 – 2,45                   | 4,16 – 2,94 – 3,12 – 4,05                   | 0,54 – 0,54 – 0,52                  | 9600 (8)                             | 3 facchini | 1 camion                        | Più ulteriori max 55 sacchi                    |
|                  | Carico camion (70Kg 48 pz)                        | 3,88 – 3,69 – 2,74 – 2,86                   | 4,86 – 3,49 – 3,64 – 4,72                   | 1,5 – 0,58 – 0,71                   |                                      |            |                                 |  |
| <b>Azienda 3</b> | Svuotatura container da 320 sacchi a mano (60 Kg) | 3,39 – 3,06 – 2,67 – 2,59                   | 4,24 – 3,83 – 3,33 – 3,24                   | //                                  | 9600 (8)                             | 2 facchini | 1 container                     | Massimo 2 container in 3 facchini              |
|                  | Svuotatura container da 320 sacchi meccanizzata   | 1,94  | 1,55  | 0,70 – 2,0                          | 1920 (8)                             | 2 facchini | 3 container                     | Massimo 3 container in 2 facchini              |
|                  | Svuotatura container da 320 sacchi a mano (70 Kg) | //  | //  | //                                  | 9625 (8)                             | 2 facchini | 1 container                     |  |
|                  | Carico camion (60 Kg)                             | 2,38 – 1,99 – 1,60 – 2,15                   | 2,97 – 2,38 – 2,11 – 2,72                   | 0,54 – 0,54 – 0,52                  | 3090(8)                              | 2 facchini | 1 camion 366 sacchi             | Massimo 2 camion giorno                        |
|                  | Carico camion (70 Kg)                             | 2,64 – 2,19 – 1,95 – 2,51                   | 3,29 – 2,77 – 2,46 – 3,18                   | 1,0 – 0,58 – 0,71                   |                                      |            |                                 |  |

13 I valori differiscono secondo l'altezza della presa del sacco

14 I valori della massa cumulata derivano dalle valutazioni dei DVR sui carichi effettivi movimentati e non corrispondono al peso effettivo dei sacchi spostati

**Rizzaggio/derizzaggio contenitori**

|                  | Ciclo produttivo                     | Indice di sollevamento<br>>18<45 | Indice di sollevamento<br><18>45 | Indice di tiro/spinta | Massa cumulata<br>% del limite     | Turnazione | Frequenza  | Misure<br>organizzative e<br>di prevenzione                                 |
|------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------|--|---|
| <b>Azienda 1</b> | Rizzaggio/derizzaggio<br>contenitori | 1,75                             | //                               | //                    | 0,07 (8)<br>0,78 (1h)<br>0,65 (1m) | 4 facchini | 58 minuti di lavoro<br>rizzare/derizzare<br>52 container | Max: 46 aste corte<br>4 aste lunghe<br>32 tornichetti<br>42 tiri con chiave |
| <b>Azienda 2</b> | Rizzaggio/derizzaggio<br>contenitori | 1,85                             | //                               | //                    | 0,08 (8)<br>0,78 (1h)<br>0,65 (1m) | 4 facchini | 65 minuti di lavoro<br>rizzare/derizzare<br>52 container | Max: 46 aste corte<br>4 aste lunghe<br>16 tornichetti<br>42 tiri con chiave |
|                  | Rizzaggio/derizzaggio<br>contenitori | 1,60                             | //                               | //                    | 0,20 (8)<br>0,32 (1h)<br>0,27 (1m) | 8 facchini | 60 minuti di lavoro<br>rizzare/derizzare<br>99 container | Max: 396 aste corte<br>4 aste lunghe<br>4 tiri con chiave                   |
| <b>Azienda 3</b> | Rizzaggio/derizzaggio<br>contenitori | //                               | //                               | accettabile           | //                                 | 2 facchini | 3 ore/die max  | 10 container rizzati<br>15 container derizzati                              |

**Rizzaggio derizzaggio RO-RO**

|                  | Ciclo produttivo                | Indice di sollevamento <sup>15</sup> >18<45 | Indice di sollevamento <sup>15</sup> <18>45 | Indice di tiro/spinta <sup>16</sup> | Movimenti ripetuti | Rischio posturale | Massa cumulata % del limite  | Squadre     | Frequenza       | Misure organizzative e di prevenzione                                    |
|------------------|---------------------------------|---|---|-------------------------------------|--------------------|-------------------|--|-------------|-----------------|--|
| <b>Azienda 1</b> | Derizzaggio/rizzaggio autocarri | 0,79  | //  | 0,47                                | //                 | significativo     | //   | //          | 1 h dirizzaggio | //   |
| <b>Azienda 2</b> | Derizzaggio autocarri           | 0,9 - 1,05                                  | 1-13 - 1,31                                 |                                     | No rischio         | //                | 0,26 (8) - 1 mt<br>0,72 (1h) - 1 mt  |             | 1,5 h           | 15 rotabili /uomo  |
|                  | Rizzaggio autocarri             | 0,8 - 0,9                                   | 1,0 - 1,13                                  | 0,78-0,82-0,45-0,48                 | No rischio         | //                | 0,72 (1m) - 1 mt<br>0,21 (8) - 15 mt<br>2,06 (1 h) - 15 mt<br>1,71 (1 m) - 15 mt | 15 facchini | 1,5 a 6 h       | 15 rotabili /uomo  |
| <b>Azienda 3</b> | Derizzaggio autocarri           | 0,74 - 0,93                                 | 0,87 - 1,08                                 | 0,36 - 0,79                         | No rischio         | Non raccomandato  | 0,1 (8)<br>0,99 (1h)<br>0,83 (1m)  | 18 facchini | 57 min          | 14 rotabili/uomo - portare<br>1 tornichetto alla volta e<br>max 2 catene |
|                  | Rizzaggio autocarri             | 0,78 - 0,96                                 | 0,98 - 1,20                                 | 0,34 - 0,52                         | No rischio         | Non raccomandato  | 0,15 (8)<br>0,43 (1h)<br>0,36 (1m)   | 18 facchini | 6 h             | 14 rotabili/uomo - portare<br>1 tornichetto alla volta e<br>max 2 catene |
|                  | Derizzaggio autocarri           | 0,92 - 1,14                                 | 1,07 - 1,34                                 | 0,46 - 1,03                         | Accettabile        | Non raccomandato  | 0,15 (8)<br>0,98 (1h)<br>0,82 (1m)   | 13 facchini | 57 min          | 20 rotabili/uomo - portare<br>1 tornichetto alla volta e<br>max 2 catene |
|                  | Rizzaggio autocarri             | 0,83 - 1,04                                 | 1,03 - 1,28                                 | 0,34 - 0,52                         | No rischio         | Non raccomandato  | 0,20 (8)<br>0,62 (1h)<br>0,51 (1m)   | 13 facchini | 6 h             | 20 rotabili/uomo - portare<br>1 tornichetto alla volta e<br>max 2 catene |

<sup>15</sup> l'intervallo dei valori è funzione della tipologia degli oggetti movimentati considerati (catene, tornichetti, ecc).

<sup>16</sup> l'intervallo dei valori è funzione della tipologia degli oggetti movimentati considerati (catene, tornichetti, ecc).

## CONCLUSIONI

1. Le valutazioni del rischio in materia di MMC, come può desumersi dai vari DVR esaminati, dimostrano una fisiologica variabilità delle condizioni operative (strumenti diversi, squadre di lavoro diverse, navi diverse). Inoltre i documenti dei diversi datori di lavoro adottano criteri e parametri per il calcolo del rischio non univoci per il medesimo tipo di ciclo operativo, in alcuni casi andando a frammentare i vari cicli lavorativi in una moltitudine di sub-compiti, alle volte semplificando forse eccessivamente. Questo è un limite che non è standardizzabile oltre quanto già previsto dalle norme e comporta un'alea di personalizzazione che non sempre risulta possibile mettere in discussione. Ciononostante non si osservano palesi discordanze negli indici di rischio calcolati e riportati nei vari DVR esaminati, che permangono ubiquitariamente sopra i valori limite.
2. Pare importante sottolineare come l'orientamento dei datori di lavoro dovrà essere rivolto alla riduzione di tali indici e sicuramente non al loro aumento, privilegiando ad esempio misure organizzative che tengano conto anche del più ampio contesto correlato alla fatica fisica.
3. I criteri di valutazione adottabili, sebbene il decreto 81/08 orienti il datore di lavoro nel privilegiare le norme della serie ISO 11228, possono essere usate metodiche anche di diversa fonte, purché riconosciute scientificamente e ritenute utili per meglio valutare il rischio biomeccanico complessivo. Nel merito si sottolinea altresì che gli indici elaborati secondo le norme della serie ISO 11228 costituiscono già indicatore di rischio in quanto correlabili alla probabilità di insorgenza della malattia professionale; altri indici elaborati secondo protocolli, anche accreditati, dovranno invece essere sempre associati ad altre considerazioni e valutazioni specifiche del datore di lavoro per rispondere pienamente ai dettati dell'art. 168 del D.Lgs 81/08 e allegato XXXIII.
4. Come già esposto, non sempre le norme tecniche disponibili possono coprire tutte le situazioni particolari dei cicli portuali ed in alcuni casi, sebbene il loro utilizzo non risulti specificatamente previsto per i cicli in esame, possono avere altresì una utile valenza orientativa per il datore di lavoro al fine di trovare scelte organizzative mirate alla prevenzione e, nel principio più generale, di precauzione.
5. E' misura comune in tutti i DVR l'aver individuato "frequenze di lavoro" ben precise, che derivano dalla storica prassi portuale o dall'organizzazione del lavoro adottata in quel momento, sulle quali sono poi state sviluppate dai datori di lavoro le osservazioni sul campo traducendole nei fattori utili al calcolo degli indici di rischio.
6. Gli indici di rischio evidenziati nei DVR per la popolazione anziana (> 45 anni), risultano superare in più casi le soglie dell'accettabilità, in particolare nel ciclo del caffè dove specifica attenzione dovrà tenersi verso questi lavoratori per i quali vanno adottati criteri e misure di maggior tutela specifiche, riducendo p.e. le frequenze di esposizione e le masse cumulate.
7. Nei vari documenti esaminati si può rilevare come, all'aumento della frequenza dei gesti, corrisponda un aumento degli indici di rischio per cui le organizzazioni del lavoro che tendano ad aumentare le frequenze, così come previste già oggi, in assenza di innovazioni tecnologiche, non potranno che determinare una crescita degli indici di rischio (vedasi ad esempio il ciclo della movimentazione manuale del caffè); elemento questo in pieno contrasto con i dettami del Decreto 81/08 che prevede, all'art. 15 comma 1 lettera c), la riduzione di rischi al minimo possibile. Nel caso dei processi

|  |                                   |              |
|--|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>31 |
|--|-----------------------------------|--------------|

esaminati, dove il progresso tecnico ad oggi non offre soluzioni immediate, la riduzione del rischio dovrà essere perseguita adottando quantomeno le opportune misure organizzative (cfr. art. 168 comma 2 del citato decreto).

8. Si ribadisce, per ultimo, come una valutazione del rischio da MMC non può prescindere dal coinvolgimento attivo del medico competente nel processo di valutazione ed è auspicabile che tale professionista venga coadiuvato da esperti in materia di ergonomia per giungere ad una visione più globale che consideri anche il cosiddetto "fattore fatica". La sua analisi dovrà tenere conto non solo dei tempi di esposizione, della velocità di esecuzione e delle modalità operative ma anche dello specifico ambiente nave – banchina dove, in caso di particolari condizioni meteorologiche, il "fattore fatica" aumenta in ragione di altri rischi o condizioni presenti quali il microclima sfavorevole, le polveri, le difficoltà di idratazione, la tipologia del vestiario/DPI adottato, ecc.

Dr.ssa Lucia SANTARPIA

Dott. Paolo TOFFANIN







Trieste, 29.05.2014

## RELAZIONE TECNICA

AZIENDA PER I SERVIZI SANITARI  
N. 1 TRIESTINA

Struttura Complessa di prevenzione e Sicurezza Ambienti di lavoro

### PUNTO FRANCO NUOVO DEL PORTO DI TRIESTE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI SACCHI DI CAFFE'

....ooOoo...



Risultati dell'indagine conoscitiva effettuata dalla A.S.S. n. 1 Triestina  
sull'organizzazione e sui carichi di lavoro alla luce del D.lgs. 81/08  
Dr. Lucia SANTARPIA - Dott. Paolo TOFFANIN

**PALETIZZAZIONE – MAGAZZINAGGIO – CARICO SU CAMION  
PRESSO LE IMPRESE COMMITTENTI**

|  |                                   |             |
|--|-----------------------------------|-------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>2 |
|--|-----------------------------------|-------------|

## **INTRODUZIONE**

Nonostante il fatto che il lavoro portuale negli ultimi anni abbia subito una notevole riorganizzazione e meccanizzazione per la movimentazione delle merci, la tipologia merceologica del sacco di caffè viene ancora oggi movimentata in modo manuale e con modalità operative molto simili a quelle adottate negli ultimi quarant'anni. L'unico strumento meccanico che ha sostituito in parte la forza umana è stato il carrello elevatore a forche utilizzato per la movimentazione del caffè palettizzato; attività questa che una volta veniva eseguita invece con modalità diverse a mezzo di carrette a mano.

Le novità normative introdotte dall'entrata in vigore del D.L.gs 81/08 hanno altresì ampliato il panorama dei rischi lavorativi che il Datore di Lavoro deve valutare al fine della loro riduzione al minimo introducendo regole e criteri valutativi di riferimento più cogenti anche per il rischio derivante dalla movimentazione manuale dei carichi.<sup>1</sup>

Nella consapevolezza che tali attività manuali, ad oggi, non possano essere modificate nelle modalità esecutive nonostante gli indici di rischio siano elevati (come andremo a dimostrare nel presente lavoro), si ritiene che sia di estrema rilevanza una rimodulazione dell'attuale organizzazione del lavoro e della conseguente massa totale cumulata per singolo lavoratore; strumento questo unico possibile per la riduzione del rischio.

Il presente studio trae origine anche da una rilevante evidenza epidemiologica di denunce di malattie professionali per sovraccarico biomeccanico del rachide pervenute nel corso degli ultimi anni alla scrivente Struttura con elevata concentrazione nelle poche Aziende (quattro) che ancora oggi svolgono tale specifica movimentazione manuale dei carichi.

### **1.0 – MODALITA' DELL'INDAGINE SVOLTA**

Oltre alle criticità esposte in premessa, un notevole contributo all'avvio della presente indagine è stato dato dalle numerose richieste dei lavoratori esposti per il tramite dei loro RLS e RLSS e parti sociali che lamentavano un aumento dei carichi di lavoro a persona/giorno dovuti ad una diversa organizzazione del lavoro in funzione delle mutate esigenze dei principali committenti portuali ma, in parte, anche dovuto anche ad una ridotta popolazione di esposti (40 lavoratori complessivi nelle 4 Aziende che abitualmente svolgono tali attività) che impedisce una diversificazione delle mansioni nell'arco del periodo lavorativo e senza una prospettiva di ricambio generazionale in termini di età causato dal blocco dei pensionamenti.

A tal fine si è deciso di censire tra le aziende autorizzate ad operare in porto ai sensi dell'art. 68 del Codice della navigazione o per gli effetti della legge 84/94, quelle che ad oggi svolgono in via principale tali attività manuali ed i loro committenti privilegiati, oltre alla forza lavoro impiegata.

---

<sup>1</sup> Nello specifico norme ISO 11228-1

|  |                                   |             |
|--|-----------------------------------|-------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>3 |
|--|-----------------------------------|-------------|

A seguire sono stati monitorati i carichi di lavoro svolti dal personale addetto, la composizione delle squadre ed i ritmi di lavoro nel turno giornaliero illustrando gli esiti dei vari sopralluoghi effettuati dal personale della scrivente Struttura.

Particolare attenzione è stata data anche alle problematiche ambientali (microclima estivo) che influiscono sullo stress da caldo in attività manuali con elevata richiesta di sudorazione.

I documenti di valutazione del rischio redatti nel corso degli ultimi anni da alcune imprese sulla movimentazione del caffè in ambito portuale e presenti in atti di questo Ufficio hanno permesso poi di avere una base di partenza e di confronto con le analisi puntuali svolte dalla struttura scrivente.

L'analisi di alcuni documenti storici forniti dalle Aziende, ha permesso di ricostruire l'andamento dei carichi di lavoro in funzione delle tariffe economiche riconosciute.

La consultazione di due lavori di ricerca<sup>2</sup> svolti negli anni passati e finalizzati alla stesura delle tesi di laurea specialistica sull'argomento, hanno permesso un confronto sulle modalità operative bene descritte all'epoca e rimonitoreate oggi, oltre che una conferma sulla concorrenza di alcuni aspetti ambientali (microclima) nella valutazione complessiva del rischio.

## **1.0 - STRUMENTAZIONI e METODI UTILIZZATI**

Per l'accertamento dei pesi dei sacchi movimentati ci si è avvalsi delle bilance in uso tra i vari committenti essendo il peso dei sacchi di caffè uno standard internazionale sul quale nulla è cambiato negli ultimi decenni.

Per la valutazione del rischio e delle geometrie di sollevamento, si è invece fatto largo uso della videoregistrazione delle attività svolte, anche al fine di una dettagliata analisi dei tempi e ritmi di lavoro tenuti dai lavoratori.

Per la misurazione dei parametri microclimatici ambientali e degli indici integrati si è fatto uso di una centralina TCR TECORA mod. HSA DGT, dotata di trasduttori standard (ISO/DIS 7726) ed elaboratore dati secondo standard normalizzati (ISO/DIS 7243, ISO/DIS 7730).

L'analisi degli indici di sollevamento che contribuiscono a definire le misure di prevenzione da adottarsi nel caso della presenza del rischio da movimentazione dei carichi, è stata invece svolta prendendo in considerazione sia la norma UNI ISO 11228 parte prima che la metodica del Lift Index del NIOSH per analizzare le azioni di sollevamento. Risultando altresì le lavorazioni svolte di tipo composito con peso costante e geometrie variabili, si è ritenuto di adottare quale possibile metodica di valutazione quella proposta dall'unità di ricerca di Ergonomia della Postura e del Movimento (EPM) – che calcola l'indice di rischio per compiti compositi, metodo questo già pubblicato e noto in letteratura.

In particolare la UNI ISO 11228 risulta anche criterio di riferimento tecnico richiamato dall'allegato XXXIII e dall'art.168 del D.lgs. 81/08. Tali criteri di valutazione trovano riscontro nelle valutazioni di

<sup>2</sup> Università agli Studi di Trieste anno 2001-2002 - Valutazione dei disturbi muscoloscheletrici in un gruppo di lavoratori portuali del dott. Lorenzo Vermole  
Università agli Studi di Trieste anno 2000-2001 - Valutazione ergonomica del lavoro di movimentazione carichi nel porto in condizioni climatiche avverse della dr.ssa Fiorenza Zambon

rischio redatte da alcune Aziende. Anche per il calcolo della massa cumulativa movimentata, si è fatto riferimento alla norma UNI ISO 11228 parte prima Tabella 1.

## 2.0 – ANALISI EPIDEMIOLOGICA DEL FENOMENO OSSERVATO

Come citato in premessa risulta importante comprendere se gli indici di rischio che derivano da una valutazione oggettiva della tipologia lavorativa in esame possano o meno avere un riscontro in termini di salute "persa" nella popolazione esposta e a tal fine sono stati analizzati i dati provenienti dai Flussi informativi INAIL anni 1994-2011 sulle malattie professionali della provincia di Trieste. Per confrontare tale dato con le aziende che in via generale operano nel porto di Trieste, si è partiti dal presupposto che per operare in ambito portuale, tutte le Aziende devono essere autorizzate dall'Autorità Portuale (A.P.) o ai sensi dell'art. 68 del codice della navigazione o ex legge 84/94 artt.li 16-17 o 18. Di tali aziende l'A.P. pubblica ([www.porto.trieste.it](http://www.porto.trieste.it)) un aggiornato elenco diviso per tipologia normativa. Da tale elenco è stato tratto il n.º di Aziende operanti nel porto di Trieste al 31.12.12:

| Tipo impresa                | Numero     | Legge di riferimento          |
|-----------------------------|------------|-------------------------------|
| Operazioni portuali         | 34         | Art. 16 Legge 84/94           |
| Servizi Portuali            | 19         | Art. 16 Legge 84/94           |
| Terminalisti                | 21         | Art. 18 Terminalisti portuali |
| Prestazione di mano d'opera | 1          | Art. 17 Legge 84/94           |
| Autorizzate ad operare      | 382        | Art. 68 C.N.                  |
| <b>TOTALI</b>               | <b>457</b> |                               |

Poiché molte aziende risultano essere autorizzate per più attività e non tutte svolgono lavorazioni a rischio, da tale elenco sono state selezionate per comparto produttivo (Deposito e magazzinaggio, Ecologia, Facchinaggio, Metallurgia e Metalmeccanica, Multiservizi) quelle che ragionevolmente possono impiegare i lavoratori in attività a rischio di malattia professionale (rischio biologico, chimico, fisico ed ergonomico) tralasciando quelle che svolgono prevalentemente attività meramente commerciali, direzionali, amministrative, di sorveglianza, ecc. Ne deriva che tra le 457 aziende sono state individuate quelle che operano abitualmente in ambito portuale svolgendo attività a rischio:

| Tipo impresa                                 | Numero    | Legge riferimento        |
|--|-----------|--------------------------|
| Operazioni e servizi portuali e terminalisti | 33        | Art.li 16-18 Legge 84/94 |
| Prestazione di mano d'opera                  | 1         | Art. 17 Legge 84/94      |
| Autorizzate ad operare                       | 41        | Art. 68 C.N.             |
| <b>TOTALI</b>                                | <b>75</b> |                          |

Di queste (75) alcune risultano iscritte all'INAIL con codici PAT (Posizione Tariffaria Assicurativa) multipli in funzione delle attività a rischio presenti nelle rispettive lavorazioni per cui risultano 102 PAT.

Nell'ambito delle 102 PAT, alcune Aziende risultano presenti sia negli elenchi delle Aziende Autorizzate ex art. 68 C.N. che negli elenchi delle imprese autorizzate ex art. 16-17-18 Legge 84/94 per cui il numero effettivo delle PAT è minore (94):

| Tipo impresa                                 | Numero          | Legge riferimento        |
|--|-----------------|--------------------------|
| Operazioni e servizi portuali e terminalisti | 43              | Art.li 16-18 Legge 84/94 |
| Prestazione di mano d'opera                  | 1               | Art. 17 Legge 84/94      |
| Autorizzate ad operare                       | 58              | Art. 68 C.N.             |
| <b>TOTALI posizioni assicurate:</b>          | <b>102 (94)</b> |                          |

Nelle 94 aziende individuate nelle tabelle di cui sopra risultano impiegati (dati INAIL 2011) **4698** lavoratori che a vario titolo possono aver operato nel porto di Trieste in via occasionale o continuativa secondo la seguente classificazione assicurativa:

| Numero dipendenti | Classificazione INAIL                                  |
|-------------------|--|
| 15                | 0312 STRUTTURE ASSISTENZIALI. ISTITUTI DI CORREZIONE   |
| 42                | 0413 PULIZIA DI FOGNATURE E POZZI NERI                 |
| 2162              | 0421 NETTEZZA URBANA. DISCARICHE E INCENERITORI        |
| 42                | 0714 GUARDIANA E SORVEGLIANZA IN GENERE. SMARCATORI    |
| 440               | 0722 PERSONALE ADDETTO A MACCHINE DA UFFICIO IN GENERE |
| 24                | 0723 PERSONALE CHE FA USO DI VEICOLI A MOTORE          |
| 55                | 0724 PERSONALE CHE ACCEDE IN OPIFICI E SIMILI          |
| 8                 | 0725 PERSONALE D'AREA DIRIGENTE CHE ACCEDE IN OPIFICI  |
| 20                | 1100 LAVORAZIONI CONNESSE CON L'AGRICOLTURA            |
| 358               | 1443 MOLINI E PASTIFICI AUTOMATICI                     |
| 8                 | 3110 LAVORI GENERALI DI COSTRUZIONE E CANTIERISTICA    |
| 0                 | 3150 LAVORI DI MONTAGGIO E SMONTAGGIO DI PONTEGGI      |
| 55                | 3233 GASDOTTI ED OLEODOTTI                             |
| 286               | 3620 IMPIANTISTICA INDUSTRIALE                         |
| 79                | 6211 TAGLIO, PIEGATURA, SALDATURA LAMINATI E TRAFILATI |
| 13                | 6212 LAVORAZIONI DI CUI ALLA 6211 SENZA POSA IN OPERA  |
| 14                | 6292 DEMOLIZIONE MACCHINARI/APPARECCHIATURE METALLICHE |
| 22                | 6312 MOTORI ELETTRICI/ALTERNATORI/DINAMO/TRASFORMATORI |
| 127               | 6422 MANUTENZIONI NAVALI NEL CANTIERE NAVALE           |
| 179               | 9121 TRASPORTI CON AUTOTRENI, AUTOARTICOLATI, TRATTORI |
| 60                | 9122 ESERCIZIO DI AUTOGRU' DI PIATTAFORME E SIMILI     |
| 13                | 9123 TRASPORTO DI MERCI CON VEICOLI A MOTORE           |
| 270               | 9220 CARICO E SCARICO NEI PORTI E A BORDO DELLE NAVI   |
| 55                | 9220 FACCHINAGGIO NEI PORTI E A BORDO DELLE NAVI       |
| 86                | 9232 CARICO, SCARICO, FACCHINAGGIO DI ALTRA MERCE      |
| 265               | 9311 MAGAZZINI CON ATTREZZATURE MECCANICHE O TERMICHE  |

Incrociando i dati disponibili delle malattie denunciate all'INAIL tra gli anni 1994 e 2011 e le aziende operanti in porto a tutto il 2012, emerge che nelle 94 aziende sono state definite **126** malattie professionali che così si distribuiscono:

| Tipo malattia  | Numero denunce |
|--|----------------|
| 386 <b>Affezione dei dischi intervertebrali</b>                              | 51             |
| 180 Ipoacusia  | 16             |
| 387 <b>Malattie dei tendini ed affezioni delle sinoviali, tendini</b>        | 13             |
| 380 Artropatie associate ad altre infezioni                                  | 8              |
| 382 <b>Artrosi ed affezioni correlate</b>                                    | 6              |
| 388 <b>Affezioni dei muscoli, legamenti, aponeurosi e tessuti molli</b>      | 6              |
| 264 Placche pleuriche  | 3              |
| 255 Pneumopatie da altre polveri   | 3              |
| 364 Dermatite da contatto ed altri eczemi                                    | 2              |
| 252 Asbestosi  | 2              |
| 062 Tumore maligno della trachea,dei bronchi del polmone non come secondario | 2              |
| 000 Mancante   | 2              |
| 088 Leucemia monocitica; altre leucemie precisate e non                      | 1              |
| 051 Tumore maligno della lingua  | 1              |
| 063 Tumore maligno della pleura  | 1              |
| 087 Leucemia mieloide  | 1              |
| 054 Tumore maligno dello stomaco   | 1              |
| 099 Gozzo senza segni di ipertiroidismo ipotiroidismo congenito              | 1              |
| 145 Disturbo post traumatico da stress cronico                               | 1              |
| 155 Altre neuropatie periferiche   | 1              |
| 247 Bronchite cronica  | 1              |
| 257 Affezioni respiratorie da inalazioni di fumi e vapori                    | 1              |
| 366 Dermatosi vescicolo-bollose  | 1              |
| 225 Varici degli arti inferiori  | 1              |
| <b>TOTALI</b>  | <b>126</b>     |

Di queste 126 ben **76** denunce possono ricondursi ad affezioni dovute ad attività che espongono ad un rischio di natura ergonomico.

Selezionando ulteriormente le sole 4 aziende che attualmente operano in ambito portuale nella attività connesse alla movimentazione manuale dei sacchi di caffè emerge che:

| Tipo malattia  | Numero denunce |
|--|----------------|
| 386 Affezione dei dischi intervertebrali                         | 21             |
| 387 Malattie dei tendini ed affezioni delle sinoviali, tendini   | 5              |
| 388 Affezioni dei muscoli, legamenti, aponeurosi e tessuti molli | 3              |
| 382 Artrosi ed affezioni correlate                               | 3              |
| <b>Totale</b>  | <b>32</b>      |

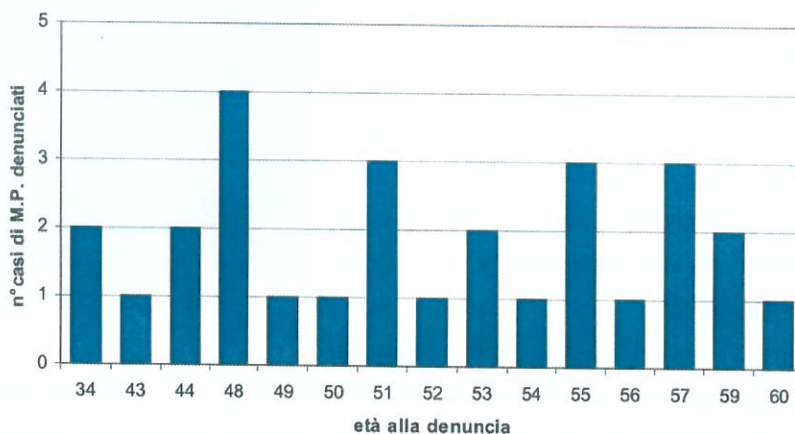
Di queste 32 denunce 4 casi di malattia professionale (per complessivi tre lavoratori) sono stati definiti negativamente dall'Ente assicuratore INAIL (due casi di patologie alla colonna vertebrale e due casi di alterazione a carico di altre articolazioni) e pertanto verranno esclusi.

Dato questo che ben dimostra un elevato numero di malattie osteoarticolari soprattutto alla colonna vertebrale nella popolazione delle aziende portuali. Per meglio comprendere il dato, possiamo esprimerlo in termini percentuali osservando che il **36,9%** delle malattie professionali da verosimile sovraccarico

biomeccanico (28 malattie su 76 totali) sono distribuite nelle sole 4 aziende che effettuano lavori di facchinaggio con prevalenza nella movimentazione del caffè.

Evidenza questa che dovrà imporre alle aziende un ragionamento sui carichi di lavoro massimi per i lavoratori esposti al fine di ridurre per quanto possibile tale fenomeno.

Analizzando i dati delle malattie professionali in funzione dell'età al momento della denuncia della malattia, emerge che sui 28 casi ben 18 risultano di lavoratori con età  $\geq$  ai 50 anni evidenziando la presenza di una forte connotazione dei casi correlati ai processi degenerativi a carico dell'apparato muscolo scheletrico legati all'età, così come riportato in letteratura.



Riguardo invece l'anzianità di servizio e le specifiche mansioni svolte nel corso della vita lavorativa dei malati, non è possibile fare una analisi della coorte dei malati in quanto non sono disponibili dati sufficienti a ricostruire storicamente tali aspetti così come tratto dalle banche dati esistenti.

### 3.0 - SEQUENZA DELL'ATTIVITA' DI INDAGINE SVOLTA

Nel mese di aprile 2013 si sono avuti i primi incontri con le rappresentanze sindacali e gli RLS e RLSS per raccogliere le specifiche delle problematiche emergenti sull'argomento in questione ascoltando anche i lavoratori delle 4 Aziende maggiormente coinvolte che hanno delineato l'attuale quadro organizzativo del lavoro.

Il 16 giugno 2013 è stato effettuato un primo sopralluogo conoscitivo presso un magazzino di calata sito in Punto Franco Nuovo (Mag. N°58) durante la palettizzazione manuale dei sacchi di caffè provenienti da due container posizionati in banchina e loro successiva movimentazione meccanica a mezzo di carrello elevatore a forche. Le operazioni di



Foto n. 1 – Container da vuotare

movimentazione manuale dei carichi venivano anche documentate con riprese video e fotografiche.

Il 31 luglio 2013 veniva svolto un secondo sopralluogo in altri magazzini di calata (Mag. N° 68-69) per monitorare ulteriormente le varie tipologie di attività svolte sui sacchi di caffè osservando sia il caricamento dei sacchi di caffè da pallet a camion con rimorchio telonato sia per eseguire alcune misure microclimatiche all'interno di un container dove erano in atto le attività di paletizzazione manuali del caffè. È stato possibile eseguire una valutazione conoscitiva di alcuni parametri ambientali dei carichi termici che possono influenzare l'attività manuale svolta con elevata richiesta di sudorazione. Anche in questo caso le operazioni venivano documentate con riprese video e fotografiche.



Foto n. 2 – Stiva di caffè su camion

Il giorno 24 settembre 2013 veniva svolto un ultimo sopralluogo presso il Magazzino n. 73 per valutare alcune modalità di diversa organizzazione del lavoro di paletizzazione dei sacchi di caffè da container posizionato direttamente a terra verso magazzino. Le operazioni venivano documentate con riprese video e fotografiche.

L'osservazione ripetuta di più cicli di lavoro ricorrenti ha consentito di valutare le modalità di organizzazione delle squadre di lavoro (2 o 3 operatori addetti ai compiti di facchinaggio ed un carrellista), le tempistiche delle pause di lavoro delle squadre ed infine la frequenza dei gesti e le geometrie di sollevamento che possono standardizzarsi in quanto obbligate sia dalla natura del carico (i sacchi di caffè contengono un carico del peso di **60 – 70 Kg** a seconda della provenienza) e sua modalità di stoccaggio nel container (vincolata dalle caratteristiche della merce) che dalla geometria particolare di formazione del pallet o "stiva" dei sacchi su pianale. Tale specifica caratteristica operativa della movimentazione manuale dei carichi porta, sotto il profilo ergonomico, a considerare il compito di tipo COMPOSITO (pesi eguali con geometrie di sollevamento diverse) per il quale sarà applicata la metodologia valutativa dell'EPM sopra citata.

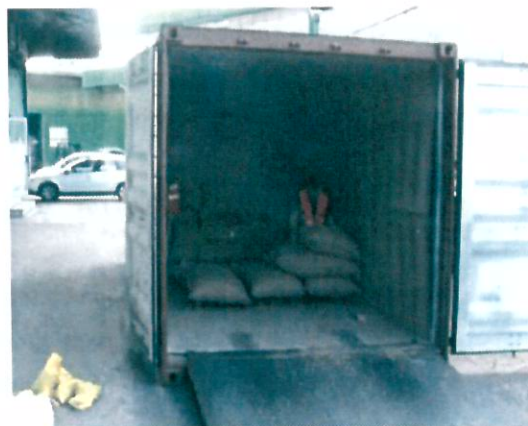


Foto n. 3 – Svotamento a terra



#### 4.0 DESCRIZIONE DEI COMPITI E CRITICITA' OSSERVATE DURANTE LE ATTIVITA' DI MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI SACCHI DI CAFFE'.

Nel corso dei sopralluoghi si è osservato che:

- l'attività di movimentazione dei sacchi di caffè (paletizzazione – movimentazione e formazione stive) comporta una molteplicità di compiti manuali che oltre alla movimentazione vera e propria del sacco (di **60 – 70 Kg**), prevede anche la movimentazione delle pallet in legno (**15 – 20 Kg**) e la pulizia dei materiali di fardaggio<sup>3</sup> (cartoni, fogli, ecc.).

Nel merito della movimentazione delle pallet in legno i compiti ad essa connessi, sebbene ripetuti ad ogni carico dei "pallet", hanno una frequenza bassa pari a 3 atti/minuto (mediamente 15 volte per container in un arco temporale di 40-45 minuti), e vanno ad incidere sulla massa complessiva movimentata con ulteriori 300 kg per container.

- Durante il ciclo di movimentazione, il sacco, oltre che sollevato, viene spesso anche tirato/trascinato/rotolato dalla sua posizione originale in stivaggio per farlo cadere a terra o in posizione più favorevole per la successiva presa. Alle volte (5-7% dei sacchi), in tale dinamica di trascinamento, il sacco viene guidato nella caduta direttamente sul pallet senza alcuna azione di sollevamento vero e proprio con notevole sgravio del peso movimentato. Nel presente studio si ritiene di non prendere in considerazione questi ultimi aspetti (trascinamento, rotolamento spostamento senza sollevamento) in quanto non valutabili con la metodica di riferimento NIOSH utilizzata per la valutazione del rischio da movimentazione dei carichi.
- la tipologia ed entità della massa movimentata obbliga i lavoratori ad operare in coppia eseguendo dei movimenti molto coordinati tra di loro per ripartire in modo uniforme il carico<sup>4</sup>.
- Gli spazi di lavoro a disposizione consentono quasi sempre di operare su pavimenti stabili orizzontali e privi di ingombri oltre che assumere posizioni favorevoli per la presa.
- Per favorire la presa del sacco entrambi i lavoratori utilizzano nella mano destra un "uncino" con pallet dentata, consentendo in tal modo il bilanciamento del carico del sacco in modo uniforme sui due punti di presa contrapposti (vedi foto n° 4). Riguardo le caratteristiche della presa, questa può ritenersi parzialmente buona per



Foto n. 4 - Uncino

<sup>3</sup> Questa ultima attività non può essere considerata quale movimentazione manuale di carichi pesanti in quanto i pesi sono inferiori ai 3 Kg ma comporta un impegno lavorativo del personale riducendo i tempi delle pause inoperative che favoriscono il recupero fisico del personale tra un ciclo di lavoro e quello successivo.

<sup>4</sup> Il coordinamento tra i due lavoratori è fatto determinate nella ripartizione del carico al 50% e un ritardo nell'azione di forza di uno dei due operatori comporta l'inevitabile sbilanciamento del sacco con il conseguente sovraccarico verso l'altro lavoratore che non può certamente sostenere (60 Kg) causando normalmente la caduta a terra del sacco. Tale fatto comporta il risollevarlo del sacco da altezza zero con aggravio biomeccanico. Si nota nelle coppie di lavoratori coinvolti un elevato grado di affiatamento ed addestramento a tale specifico movimento.

la mano che impugna "l'uncino" in quanto, per forma e dimensioni dell'impugnatura, consente una presa solo tendenzialmente ergonomica del carico; si osserva inoltre che tale strumento di presa sollecita solamente tre dita della mano mentre il dito indice serve al lavoratore per fare da contrapposizione alla rotazione dell'uncino sovra caricando complessivamente l'arto in modo non strettamente ergonomico. Nel caso inoltre dell'arto sprovvisto dell'uncino, infine, la presa è da considerarsi sempre SCARSA in quanto costretta ad una presa a pinza sul sacco di caffè. Nel calcolo degli indici di sollevamento, che non permettono di distinguere le differenze fra i due arti superiori, in via cautelativa, verrà pertanto considerata una TIPOLOGIA DELLA PRESA SCARSA.

- Riguardo le frequenze dei movimenti, queste variano a seconda della tipologia del lavoro svolto (palettizzazione o stivaggio su camion) e nei casi osservati sono state le seguenti:

*Da container a pallet:*

|   | <b>Caso 1</b> | <b>Caso 2</b> | <b>Caso 3</b> | <b>Caso 4</b> |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Peso dei sacchi in Kg                               | 60            | 70            | 60            | 60            |
| N. sacchi per container                             | 320           | 275           | 320           | 320           |
| N. sacchi per pallet                                | 20            | 15            | 20            | 20            |
| N. pallet   | 16            | 18            | 16            | 16            |
| Tempo per pallet                                    | 1' 30"        | 1' 50"        | 1' 57"        | 1' 35"        |
| Tempo lavoro complessivo per container              | 24'           | 33'           | 31'           | 25'           |
| Pause lavoro complessive per container <sup>5</sup> | 21'           | 17'           | 12'           | 21'           |
| Tempo per container                                 | 45'           | 50'           | 43'           | 46'           |
| Frequenza atti/min                                  | 13            | 8             | 10            | 13            |
| Massa movimentata in Kg                             | 19.200        | 19.250        | 19.200        | 19.200        |
| N. lavoratori addetti                               | 2             | 2             | 3             | 3             |
| <b>Massa per addetto</b>                            | <b>9600</b>   | <b>9625</b>   | <b>6400</b>   | <b>6400</b>   |

<sup>5</sup> Il tempo complessivo di pausa per container deriva dalla somma delle singole pause tra il carico di un pallet e l'altro.

*Da pallet a stiva su camion:*

|                                     | <b>Caso 1</b> |
|-------------------------------------|---------------|
| Peso dei sacchi in Kg               | 60            |
| N. sacchi per camion                | 420           |
| N. sacchi per pallet                | 20            |
| N. pallet                           | 21            |
| Tempo per pallet                    | 1' 57"        |
| Tempo lavoro complessivo per camion | 41'           |
| Pause tecniche per camion           | 16'           |
| Tempo per camion                    | 57'           |
| Frequenza atti/min                  | 10            |
| Massa movimentata in Kg             | 25.200        |
| N. lavoratori addetti               | 3             |
| <b>Massa per addetto</b>            | <b>8400</b>   |

## 5.0 GEOMETRIE DI SOLLEVAMENTO

Prima di esporre le geometrie di sollevamento dei sacchi di caffè movimentati a seconda della diversa tipologia lavorativa svolta, vi è necessità di descrivere il tipo di movimentazione svolta e le sue modalità esecutive.

### 5.1 Scarico container/pallet

I sacchi di caffè arrivano stoccati alla rinfusa in container che viene posizionato davanti al magazzino di deposito e sono posti uno sopra l'altro in file da 6 a 9 a seconda dell'origine del container. Questi vengono afferrati alle due estremità (in lunghezza o in larghezza a seconda della posizione che assumeranno sul pallet) dai due operatori operando anche una azione di trascinalimento/rotolamento del sacco avvalendosi dell'uncino. I sacchi vengono quindi sollevati e in alcuni casi



Foto n. 5 – lancio del sacco

"lanciati" sul pallet al fine di stabilizzare il prodotto in chicchi all'interno del sacco

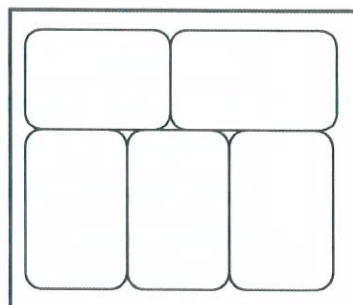


Figura n. 1: disposizione tipo del sacco sul pallet

con un rigonfiamento alle estremità tale da dare stabilità alla "stiva" che va così formandosi. La stiva sul pallet viene composta normalmente con 20 sacchi disposti su 4 piani di 5 sacchi cadauno, collocati, in ogni piano, tre longitudinalmente e due perpendicolarmente (vedi fig. n.1) . Tale aspetto incide sull'altezza di sollevamento del

carico che varia sia in funzione dell'avanzamento della stiva in formazione sia in funzione del grado di svuotamento del container.

### 5.2 Carico camion

In questo caso a seconda delle richieste del vettore, i sacchi di caffè possono venir caricati sia già palettizzati con mezzo meccanico e pertanto senza alcuna movimentazione manuale del carico, sia alla rinfusa e posti in "stive" direttamente sul pianale del rimorchio. In questo ultimo caso gli operatori eseguono il carico del camion movimentando i sacchi di caffè dai pallet prelevati a magazzino che vengono depositati sul pianale. Per favorire l'ergonomia del lavoro, il pallet carico viene posizionato su di un carrello per la traslazione manuale



Foto n. 6 – Carico su camion

del carico all'interno del camion e raggiungere così la zona operativa. Secondo occorrenza e in funzione della stiva in formazione l'altezza del pallet da scaricare viene variata sovrapponendo dei pallet vuoti (4-6 pezzi) al fine di raggiungere mediamente la misura di 80-110 cm<sup>6</sup>

Si osserva che l'altezza della stiva durante le lavorazioni esaminate non ha mai superato la 7<sup>a</sup> fila di stivaggio (H max 150 cm) ma, su richiesta del vettore, si hanno notizie che il camion venga riempito anche fino alla 8<sup>a</sup> fila (H max 180-190 cm) come si evince dalla foto n. 2.<sup>7</sup> Altezza quest'ultima di elevata criticità ergonomica che deve ritenersi non compatibile con le attuali previsioni per la prevenzione delle malattie professionali che impongono un'altezza massima di posizionamento del carico di 175 cm.

### 5.3 Caratteristiche di stivaggio nel container e modalità di scarico

Poiché si ha la necessità di standardizzare le altezze abituali di sollevamento per poter eseguire correttamente il calcolo degli indici di rischio composito, va prima analizzata la sequenza delle movimentazioni svolte in funzione delle caratteristiche di stivaggio del caffè nel container e successivo stivaggio a pallet.

Per quanto sopra si è accertato che le dimensioni interne del container sono standardizzate e pari mediamente a 2,3 mt x 2,3 mt con lunghezze interne variabili a seconda se trattasi di 20 o 40 piedi (5,80 mt o 12,0 mt). Ne consegue che in funzione delle dimensioni medie del sacco da 60 Kg che così possono definirsi:

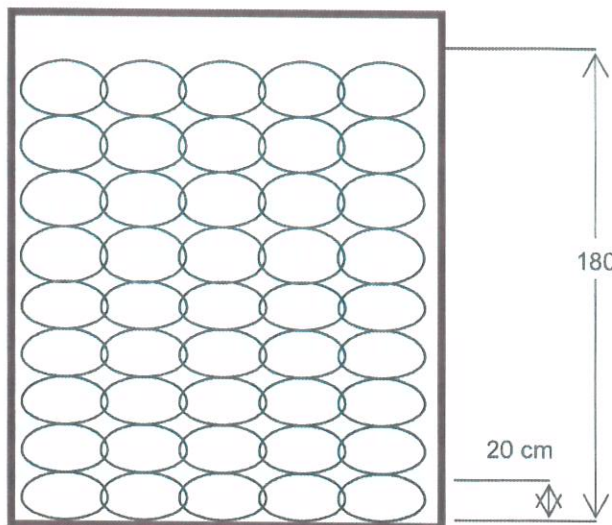
|           | Intervallo | Valore medio | Il sacco vuoto ha dimensioni pari a 70 x 100 cm ma una volta riempito si deforma in funzione della distribuzione dei grani di caffè ed assume dimensioni che possono variare in un determinato intervallo. Al fine del calcolo delle geometrie di sollevamento si prenderà in considerazione il valore medio. |
|-----------|------------|--------------|---|
| Altezza   | 18 – 23 cm | 20 cm        |   |
| Larghezza | 40 – 45 cm | 42 cm        |   |
| Lunghezza | 75-80 cm   | 78 cm        |   |

<sup>6</sup> I pallet hanno mediamente delle misure standard e risultano delle seguenti dimensioni: 150 x 150 cm per 15 cm di spessore.

<sup>7</sup> Tale eccessiva altezza di stivaggio veniva documentata anche nei lavori di ricerca oggetto di studio dell'università di Trieste dove si dichiarava che " ... I bancali con i sacchi vengono trasportati tramite muletto dal magazzino all'accesso del camion e qui scaricati e stivati manualmente in altezza da 6 a 12 file...."

avremmo pertanto che un container da 20' (come quelli dei casi esaminati) presenta mediamente n. 9 file di sacchi sovrapposti ed accostati l'un l'altro in misura di 5 per una ricorrenza in profondità di 8 file per complessivi 320 sacchi.

Nella figura accanto viene rappresentato schematicamente lo stivaggio dei sacchi di caffè all'interno di un container (nella realtà i sacchi, per razionalizzare gli spazi a disposizione, vengono sovrapposti e sfalsati andando ad occupare tutto lo spazio disponibile).



Durante la movimentazione dei sacchi va osservato inoltre che le altezze di sollevamento variano non solo in funzione dei sacchi che vengono messi sul pallet ma anche sulla possibilità che hanno i lavoratori di svuotare il container costruendo in sequenza dei "gradoni" con i sacchi ancora a stiva. Su tali gradoni i sacchi vengono fatti cadere/rotolare per poi essere traslati o accompagnati verso il pallet in formazione con altezze di sollevamento ridotte. Da osservare ancora che l'altezza di sollevamento in alcuni casi può sembrare eccessiva rispetto l'esigenza (Vedi foto n. 9) ma tale manovra è giustificata dal fatto che ogni sacco per posizionarsi correttamente, stabilizzando il suo contenuto in grani, deve, come già evidenziato, essere "lanciato" per poi ricadere sul pallet e pertanto di tale prassi operativa si terrà conto nella definizione delle altezze di sollevamento.

#### 5.4 Caratteristiche di stivaggio su camion e modalità di carico

Quale caratteristica specifica, oltre quanto già sopra descritto, si osserva che le altezze relative di sollevamento sono decisamente più basse in quanto il sacco a seconda dell'avanzamento del carico viene:

- fatto cadere a terra dal pallet mediante un sollevamento parziale e sua rotazione;
- semplicemente traslato con ridotto sforzo fisico per i lavoratori.

Sostanzialmente può affermarsi che in tale movimentazione manuale dei carichi sono presenti caratteristiche composite con una elevata prevalenza nel **trasporto del carico** rispetto ad un sollevamento vero e proprio. *Fatto questo meno evidente nello scarico dei container seppur presente anche lì.*



Foto n. 7 – stivaggio per caduta

### 5.5. Standardizzazione delle geometrie di sollevamento

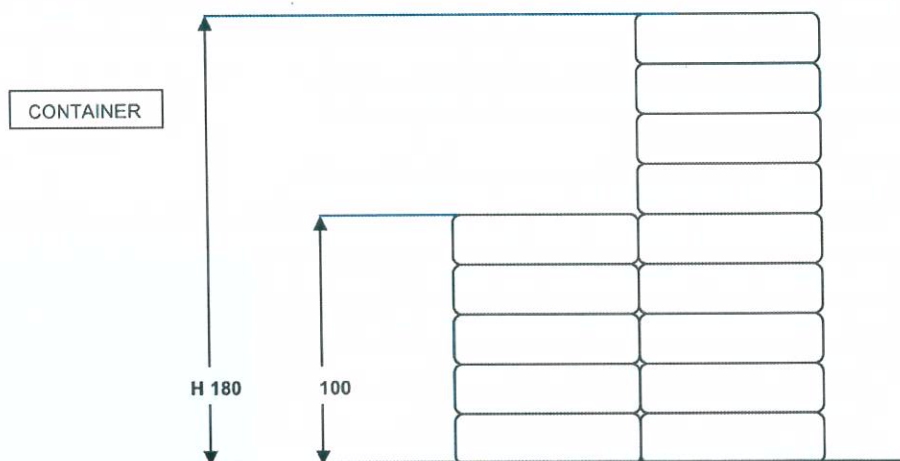
Per meglio monitorare le geometrie di sollevamento di tale lavoro altamente "dinamico" nel movimento, un container tipo è stato graduato con delle tacche premarcate ogni 20 cm (da 40 a 180 cm) nella zona di lavoro degli operatori e tale graduazione è stata utilizzata quale utile riferimento per misurare le altezze reali di sollevamento del sacco durante l'attività monitorata. Per la standardizzazione delle altezze si farà comunque riferimento all'altezza media del sacco già definita pari a 20 cm.

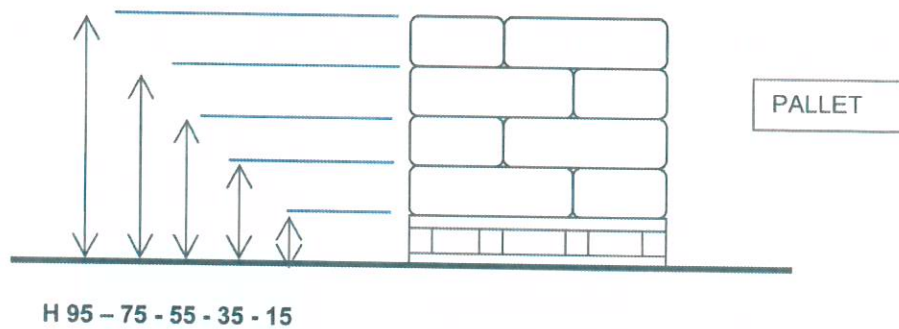


Foto n. 8 – scala graduata per stima altezze di sollevamento

#### 5.5.1 Altezze di sollevamento scarico container

L'osservazione del ciclo lavorativo e l'analisi delle riprese video richiede, ai fini del calcolo, di standardizzare secondo il seguente schema grafico le ricorrenti dislocazioni del carico, tenuto conto della abituale configurazione a gradoni realizzata dai lavoratori, che consente di far scivolare/rotolare il sacco dalla quota massima (180 cm = 9<sup>a</sup> fila) ad una altezza di 100 cm dove viene poi prelevato:





Ne consegue che la valutazione delle altezze di sollevamento (posizione delle mani all'inizio o alla fine del sollevamento) che più ricorrono, durante la movimentazione, in modo pressoché omogeneo, diventano:



Foto n. 9 – situazione con dislocazione 80 cm, partenza 20 cm

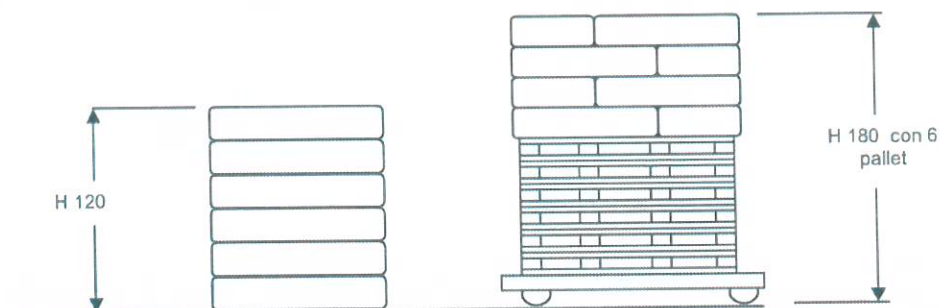
| Altezza delle mani alla fine del sollevamento (cm) | Altezza delle mani all'inizio sollevamento (cm) | Dislocazione (cm) |
|--|---|-------------------|
| 80   | 20  | 60                |
| 80   | 40  | 40                |
| 80   | 60  | 20                |
| 80   | 80  | 0                 |
| 80   | 100   | 20                |

Riguardo il fattore dislocazione (spostamento del peso tra inizio e fine del sollevamento) si è osservato che la particolare conformazione ed entità del carico, richiede da parte della coppia affiatata di eseguire un movimento coordinato e ben definito mediante il "lancio" del carico che fa raggiungere alle mani nella maggioranza delle situazioni una altezza massima di circa 80 cm. Per tale motivo tale valore è stato preso a riferimento per il calcolo della dislocazione.

#### 5.5.2 Altezze di sollevamento carico camion

In questo caso le dislocazioni vengono gestite dai lavoratori utilizzando dei pallet sovrapposti in misura di 4, 5 o 6 che posti sopra il carrello utilizzato per il traino/spinta del carico all'interno del camion,

consentono di mantenere una quota di partenza del sacco compresa secondo occorrenza tra 150 e 180 cm.



Ne consegue che, anche in questo caso, per una standardizzazione del calcolo in base a quanto constatato nel corso dei sopralluoghi svolti in merito all'organizzazione del posto di lavoro, si è scelto di semplificare le geometrie di sollevamento, tale che le dislocazioni più ricorrenti diventano:

| Altezza partenza | Dislocazione |
|------------------|--------------|
| 80               | 40           |
| 95               | 25           |
| 110              | 10           |



Foto n. 10 – Dislocazione 10 con H partenza 110

### 5.5.3 Distanze orizzontali del carico

Anche in questo caso si è osservata una certa variabilità nella distanza orizzontale del carico durante le diverse movimentazioni svolte. Considerato altresì la dimensione media del sacco in senso longitudinale (il sacco viene preso più raramente in senso trasversale), che è di 75 cm, ne deriva che il suo baricentro è posto a 37 cm. Si osserva che ogni lavoratore di fatto è obbligato ad afferrare il sacco per 2 dei 4 angoli introducendo una componente di sbilanciamento del carico movimentato e pertanto, in via cautelativa, la distanza della presa verrà calcolata dal baricentro del carico e non dall'effettivo punto di presa che così diventa pari a 37 cm, per una distanza media complessiva valutata di almeno **50 cm** (tenuto conto del baricentro corporeo).

In alcuni momenti dello scarico dai container e frequentemente durante il carico dei camion, il sacco viene appoggiato sugli avambracci e sull'addome con successiva rotazione con rovesciamento dello stesso; tale movimento non è valutabile con un indice di sollevamento.



Foto n. 11 – Distanza pari a 20 cm



#### 5.5.4 Dislocazioni angolari del carico

Nella movimentazione dei sacchi di caffè, i lavoratori si trovano in posizione obbligata non simmetrica e devono compiere una traslazione del carico con un angolo di asimmetria compreso all'origine tra 45 e 60° (a seconda della posizione del sacco) e alla destinazione con un angolo di asimmetria pari a 30° per lanciare o depositare il sacco sul pallet o a pavimento del camion. Per quanto sopra la dislocazione va considerata di tipo asimmetrico e secondo letteratura si prenderà in considerazione in via cautelativa la situazione più gravosa, pari a **60°** (fattore asimmetria AM = 0,81).

### 6.0 FATTORI AMBIENTALI CHE INFLUENZANO IL CARICO METABOLICO (MICROCLIMA)

Durante il periodo estivo, le operazioni di scarico dei sacchi di caffè dai container sono aggravate da alcune condizioni ambientali che vanno ricondotte alla presenza di un microclima sfavorevole (secondo UNI EN 27243) all'interno del container, in quanto ambiente di lavoro angusto che non consente un adeguato ricambio dell'aria essendo privo di aperture di aereazione. Tale condizione può aggravarsi in particolar modo quando il contenitore metallico viene collocato in aree prive di protezione dai raggi solari.

In data 19 giugno 2013 sono state eseguite in un container posto in area soleggiata alcune misure conoscitive della temperatura (a bulbo asciutto) e dell'umidità (%), e sono stati rilevati i seguenti valori:

|                   | Temperatura | Umidità |
|-------------------|-------------|---------|
| Ambiente esterno  | 30°C        | 55 %    |
| Interno container | 32°C        | 75%     |

All'interno del container sono stati osservati sia un leggero aumento di temperatura, frutto dell'irradiazione solare, che un notevole incremento dell'umidità, derivante dall'umidità del caffè stesso, che può dipendere da diversi fattori, quali la provenienza, l'umidità in origine, il periodo di permanenza nel container, la stagionalità, ecc).

In data 31 luglio 2013 si è proceduto invece ad una indagine microclimatica della durata di 1 h e 30' (dalle 14,00 alle 15,35) all'interno di un container da scaricare posto presso il magazzino 68-69 e sistemato in zona protetta dai raggi del sole (sotto tettoia) riscontrando i seguenti valori medi sull'intervallo di misura pari a 10'. I parametri soggettivi sono stati fissati in 279 W/mq per il metabolismo, 56 W/mq per il lavoro svolto, 0,13 m<sup>2</sup>C/w per l'isolamento termico dovuto al vestiario. I parametri ambientali esterni erano di : Temperatura dell'aria 29,7 °C e Umidità relativa 52,5 %.

Tabella n. 1 – dati e indici medi microclimatici rilevati

| Ta °C       | Va m/sec          | RH %  | WBGTi | HSI   |
|-------------|-------------------|-------|-------|-------|
| 30,01       | N.R. <sup>8</sup> | 48,87 | 24,70 | 123,5 |
| 30,18       | N.R.              | 48,38 | 24,92 | 123,6 |
| 30,37       | N.R.              | 47,14 | 24,90 | 122,7 |
| 30,32       | N.R.              | 46,69 | 24,77 | 122,0 |
| 30,39       | N.R.              | 46,71 | 24,75 | 120,7 |
| 30,54       | N.R.              | 45,64 | 24,71 | 120,0 |
| 30,64       | N.R.              | 45,34 | 24,36 | 118,6 |
| 30,65       | 0,21              | 45,23 | 24,81 | 107,2 |
| 30,78       | 0,28              | 46,10 | 25,06 | 109,3 |
| VALORI MEDI |                   |       |       |       |
| 30,50       | 0,24              | 46,36 | 24,86 | 117,4 |

Per quanto sopra e considerati i limiti di esposizione per lo stress termico previsti dalla letteratura tecnico/scientifica ovvero:

- **Ta**, intesa come temperatura ambiente e limite fisiologico di riscaldamento corporeo per gli operatori esposti pari a 38 °C (NIOSH 1972).
- **WBGT**, inteso quale indice correlato allo stress termico al quale un individuo è sottoposto con al carico metabolico esaminato pari a 28 per la condizione di lavoro pesante con alternanza di 75% lavoro e 25% pausa (26 per soggetti non acclimatati<sup>9</sup>) secondo appendice B UNI-EN 27243.
- **HSI**, inteso quale indice di stress calorico basato sull'equazione del bilancio termico e indica la possibilità o meno di mantenere l'equilibrio calorico durante il lavoro mediante l'evaporazione del sudore. Il valore di base 100 rappresenta la possibilità da parte dell'ambiente di permettere all'organismo una evaporazione sufficiente a mantenere l'equilibrio termico. Incrementi del valore 100 indicano la possibilità di accumulo progressivo di calore con effetti modulati secondo la seguente tabella:

| INCREMENTO | EFFETTO   |
|------------|---|
| + 10 - 30  | Lieve o moderato affaticamento calorico, se il lavoro comporta prontezza ed attenzione c'è da attendersi un calo delle prestazioni. |
| + 40 - 60  | Grave affaticamento calorico necessaria sorveglianza medica del personale.  |
| + 70 - 90  | Severo affaticamento calorico   |
| + 100      | Massimo affaticamento tollerabile da un individuo giovane ed acclimatato  |

<sup>8</sup> Non rilevata per problema strumentale

<sup>9</sup> lavoratori che abbiano già operato nella settimana precedente in modo continuato nell'ambiente caldo.

possiamo affermare che nelle giornate campionate gli indici di stress (WBGT, HSI) si sono mantenuti sempre al di sotto dei TLV limite previsti in relazione al rapporto tempo di lavoro/riposo sopra descritto. L'Indice di HSI evidenzia, come atteso, un moderato stress calorico.

L'indagine svolta all'interno del container posto in zona ombreggiata, anche se effettuata nel periodo estivo, ha evidenziato come si siano mantenute condizioni microclimatiche accettabili, pertanto tale logistica dovrà essere sempre privilegiata.

I container esposti al Sole, invece, accumulano un elevato calore a causa del forte irraggiamento (trm) delle superfici metalliche e, nei periodi di maggior esposizione (agosto), possono essere raggiunte temperature interne anche di 47°C (studi citati). Ne consegue che anche l'indice di WBGT e l'HSI **superano i limiti di accettabilità**, generando nei luoghi di lavoro condizioni microclimatiche critiche che possono raggiungere i seguenti valori:

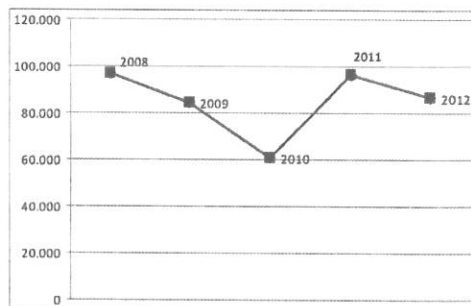
| Periodo di misura          | HSI | WBGT  |
|----------------------------|-----|-------|
| dalle ore 9,30 alle 10.06  | 151 | 27,36 |
| dalle ore 10,06 alle 11,06 | 180 | 29,13 |
| dalle 14.00 alle 15.40     | 187 | 31,62 |

Il carico di "lavoro fisico" per tali attività corrisponde a circa 84 Watt pari a 5,97 Kcal/minuto, con un elevato grado di sudorazione (fino a 2,8 lt per turno)<sup>10</sup> necessario a mantenere l'equilibrio termico. A tal fine si è osservato che in molti casi sono i lavoratori stessi ad organizzarsi per avere a disposizione acqua per bere, in quanto i magazzini di calata sono spesso sprovvisti di punti acqua nelle immediate vicinanze della zona di lavoro.

## 8.0 – L'ATTUALE ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

### 8.0.1 - Premessa

Nonostante il fatto che nel Porto di Trieste il traffico di caffè abbia avuto una lieve flessione nel 2010, l'andamento medio complessivo (inteso quale imbarco/sbarco) negli ultimi 5 anni risulta pari a 85.000 Tonn/anno di caffè, e nel tempo non ha subito grandi variazioni, come risulta dai dati statistici forniti dagli Uffici dell'Autorità Portuale di Trieste. Ne consegue che, ad oggi, non possiamo considerare il



rischio oggetto del presente studio un fatto legato a condizioni eccezionali o temporanee, né a breve termine è ipotizzabile una significativa riduzione dell'esposizione a rischio per l'introduzione di

<sup>10</sup> Università agli Studi di Trieste anno 2000-2001 - Valutazione ergonomica del lavoro di movimentazione carichi nel porto in condizioni climatiche avverse della dr.ssa Fiorenza Zambon

procedure di lavoro intrinsecamente più sicure. Recentemente, tuttavia, hanno fatto la loro comparsa sul mercato alcuni sistemi meccanizzati per la movimentazione del caffè quali i big-bag o i filler per container, che nel futuro potrebbero assorbire una quota del caffè movimentato a mano, anche se attualmente tali procedure non sono di larga diffusione, in quanto viene riferito possano condizionare la qualità del prodotto.

In conclusione appare improcrastinabile adottare misure di prevenzione che tengano conto della situazione osservata e massimizzino la diminuzione dei rischi, anche con i limiti attuali delle possibilità di ausiliazione nella movimentazione di questi specifici carichi.

#### 8.0.2 – Aspetti organizzativi

Da quanto potuto appurare nel corso dei sopralluoghi eseguiti e da una ricerca svolta sul mercato portuale della mano d'opera, attualmente le squadre di lavoro per container sono formate da un minimo di 3 operatori (due facchini e 1 carrellista) oppure da 4 operatori (3 facchini e 1 carrellista). Nella seconda ipotesi i 3 lavoratori effettuano una rotazione ogni 4 oppure ogni 8 pallet formate (80 - 160 sacchi) in funzione dei sacchi contenuti nel container (320 = 16 pallet):

|              | Lavoratore A     | Lavoratore B     | Lavoratore C    | pallet per squadra      |
|--------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
| 1° rotazione | 4 pallet         | 4 pallet         | pausa           | 4                       |
| 2° rotazione | pausa            | 4 pallet         | 4 pallet        | 4                       |
| 3° rotazione | 4 pallet         | pausa            | 4 pallet        | 4                       |
| 4° rotazione | 4 pallet         | 4 pallet         | pausa           | 4                       |
|              | <b>12 pallet</b> | <b>12 pallet</b> | <b>8 pallet</b> | <b>16 pallet TOTALI</b> |

Ne consegue che tale organizzazione lavorativa consente al facchino (A) di effettuare la prima pausa di lavoro dopo 80 sacchi mentre, ai facchini (B e C), dopo 160 sacchi; la pausa è di durata non precisamente definibile, ma può essere stimata in circa 10', tenuto conto del ritmo di lavoro già evidenziato a pag. 10.

Secondo quanto riferito dagli operatori, in una giornata di lavoro possono essere caricati/scaricati al massimo 6 container, con il seguente orario: 08,00 – 12,00 e 13,00 – 17,00 e la previsione di due ulteriori pause, dalle 9,30 alla 9,45 e dalle 15,00 alle 15,15<sup>11</sup>. A tali pause "contrattualizzate" vanno inoltre detratte le pause tecniche tra la preparazione/apertura di un container e quello successivo (dato variabile e stimabile per eccesso mediamente in 25' <sup>12</sup>) e quelle organizzative, svolte tra un pallet e l'altro (20' complessivi per container). Oltre a ciò, *nel caso della squadra composta da tre persone*, si deve prendere in considerazione anche la pausa interna alla rotazione di cui sopra, per complessivi ulteriori 60' (10' x 6 container) nella situazione più gravosa. Ne consegue che, nel caso di una giornata "piena", con 6 container, i lavoratori possono sollevare carichi in via continuata fino a

<sup>11</sup> Attualmente stante l'attuale situazione economica/commerciale, è raro che vengano svuotati 6 container/die in modo abituale e ripetuto per tutti i giorni della settimana lavorativa, mentre risulta oggi consueta una movimentazione media di 3 container/die, numero minimo questo per coprire i costi della mano d'opera secondo le attuali tariffe in uso nel porto di Trieste.

**2,25** ore/die (7,30 ore di lavoro effettivo – 2,05 (25x5 container) ore di pause tecniche – 1,20 (20 x6 container) ore di pause organizzative – 1 (10x6 container) ora di pausa nella rotazione). Rapportando tale stima al totale dei sacchi movimentati in questa condizione ( $320 * 6 = 1.920$ ) possiamo definire una frequenza media giornaliera pari a 13 atti/min ( $1.920/145'$ ); frequenza sovrapponibile a quanto osservato sul campo (vedasi pag. 10).

Sotto il profilo della massa complessiva cumulata da ogni lavoratore possono essere stimate tre situazioni:

*a. - Squadra di due lavoratori per tre container*

La squadra così composta può manipolare 960 sacchi/die per una massa complessiva cumulata/uomo di **28.800** Kg (960 x 30 Kg), rispetto al limite imposto dalle regole prevenzionistiche che pone per le 8 ore di lavoro una massa complessiva cumulata massima pari a 10.000 Kg.

*b. - Squadra di tre lavoratori per tre container*

Come indicato nell'allegato n. 1, ogni lavoratore manipola 640 sacchi/die per una massa complessiva cumulata/uomo di **19,200** (640 x 30 Kg) ancora superiore al limite di cui sopra.

*c. - Squadra di tre lavoratori per sei container*

Come indicato nell'allegato n. 1, ogni lavoratore manipola 1280 sacchi/die per una massa complessiva cumulata/uomo di **38.400** (1280 x 30 Kg) rispetto al limite imposto dalle regole prevenzionistiche che pone per le 8 ore di lavoro una massa complessiva cumulata massima pari a 10.000 Kg.

## **9.0 – LA STIMA DEL RISCHIO QUALE INDICATORE PER LA SCELTA DELLE MISURE DI PREVENZIONE**

### *9.0.1 – Le valutazioni già redatte dai datori di lavoro per il rischio da MMC*

Anche se alcuni documenti di valutazione dei rischi acquisiti dalla SCPSAL avevano riportato **indici di sollevamento molto elevati**, compresi, a seconda della tipologia lavorativa esaminata (pesi diversi del sacco, tipo di lavoro svolto camion, pallet, magazzino, ecc), tra un minimo di **2,5** ad un massimo di **6,25**, nessun documento prevedeva quale misura di prevenzione una diversa organizzazione del lavoro, e le misure preventive indicate consistevano esclusivamente nell'attuazione della sorveglianza sanitaria e nella formazione ed addestramento dei lavoratori; misure queste sicuramente importanti, ma che, alla luce della presente analisi, vanno implementate con azioni di modifica organizzativa del lavoro.

Si rileva inoltre come le valutazioni di cui sopra non abbiano mai considerato la massa cumulata complessiva quale elemento di rischio, nonostante ciò fosse chiaramente indicato dalla specifica normativa tecnica, richiamata peraltro dall'allegato XXXIII e dall'art.168 del D.lgs. 81/08.

---

12 Il tempo di pausa tra un container e l'altro è stato stimato per eccesso tenendo conto dei tempi normali adottati per la ventilazione del container nel periodo estivo al fine di abbattere la temperatura interna.

|  |                                   |              |
|--|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>22 |
|--|-----------------------------------|--------------|

#### 9.0.2 – La valutazione della S.C.P.S.A.L.

Come già esposto, il tipo di lavoro in esame presenta una elevata variabilità delle geometrie di sollevamento (altezza del carico da sollevare, rotazione del busto, tipo di presa), mentre, essendo standard il peso movimentato (60 o 70 Kg), per calcolare un indice di sollevamento che tenga conto il più possibile dell'effettivo lavoro svolto, si è ritenuto di applicare il metodo composito pubblicato dall'EPM, già citato in premessa; metodo questo che tiene conto sia delle indicazioni tecniche della ISO 11228-1, che delle varie geometrie di sollevamento, in un unico calcolo "composito" che meglio può rappresentare il rischio derivante dai sollevamenti manuali in esame.

Gli esiti di tale valutazione, basati sulle scelte tecniche descritte nei precedenti capitoli, sono stati oggetto di una ulteriore standardizzazione, derivante anche da vincoli legati al software EPM disponibile:

- nella scheda di calcolo per due persone su 6 container/die, il tempo di lavoro effettivo pari a 3,25 minuti di cui al punto 8.0.2 risulta nel foglio di calcolo leggermente superiore (4 h 30') in quanto le pause tra una pallet e l'altra non potevano essere computate per brevità della pausa ai fini ergonomici.
- Il foglio di calcolo non consente una valutazione in frequenza degli atti/min per carichi sollevati contemporaneamente da due lavoratori per cui il valore indicato nel foglio di calcolo risulta raddoppiato rispetto alle condizioni reali. Pertanto nell'analisi degli indici di sollevamento si prenderà a riferimento il solo indice ISIF (Indice di sollevamento indipendente dalla frequenza) che non introduce la frequenza del sollevamento quale modulatore di rischio. Si può peraltro osservare in tal senso che, dato l'elevato peso degli oggetti movimentati, anche una significativa riduzione della frequenza del sollevamento porta sempre il calcolo oltre i limiti previsti indicando sempre una situazione di CRITICITA' senza tuttavia poter indicare un preciso valore di confronto.

Con i limiti imposti dal calcolo e le standardizzazioni adottate, gli esiti della valutazione di rischio effettuata per tali attività lavorative ***svolte da lavoratori nella fascia di età compresa tra 18 e 45 anni***, possono essere così riassunti:

9.0.3 Manipolazione dei sacchi caffè da 60 Kg con squadra da tre lavoratori per 6 container/die

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| Sollevamento sacchi da prima fila   | <b>8,83</b> |
| Sollevamento sacchi da seconda fila | <b>7,91</b> |
| Sollevamento sacchi da terza fila   | <b>6,91</b> |
| Sollevamento sacchi da quarta fila  | <b>6,70</b> |
| Sollevamento sacchi da quinta fila  | <b>7,14</b> |

|       | Massa cumulativa trasportata (kg) | Massa cumulativa tollerata | Indice (massa trasportata su massa massima tollerata) |
|-------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| 8 ore | 38400                             | 10000                      | <b>3,84</b>   |
| 1 ora | 21333,3                           | 4500                       | <b>4,74</b>   |
| 1 '   | 355,6                             | 75                         | <b>4,74</b>   |

9.0.4 Manipolazione dei sacchi caffè da 60 Kg con squadra di due lavoratori per 6 container/die

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| Sollevamento sacchi da prima fila   | <b>8,83</b> |
| Sollevamento sacchi da seconda fila | <b>7,91</b> |
| Sollevamento sacchi da terza fila   | <b>6,91</b> |
| Sollevamento sacchi da quarta fila  | <b>6,70</b> |
| Sollevamento sacchi da quinta fila  | <b>7,14</b> |

|       | Massa cumulativa trasportata (kg) | Massa cumulativa tollerata | Indice (massa trasportata su massa massima tollerata) |
|-------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| 8 ore | 57600                             | 10000                      | <b>5,76</b>   |
| 1 ora | 12800,0                           | 4500                       | <b>2,84</b>   |
| 1 '   | 213,3                             | 75                         | <b>2,84</b>   |

9.0.5 Manipolazione dei sacchi caffè da 70 Kg con squadra di tre lavoratori per 6 container/die

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Sollevamento sacchi da prima fila   | <b>10,30</b> |
| Sollevamento sacchi da seconda fila | <b>9,23</b>  |
| Sollevamento sacchi da terza fila   | <b>8,06</b>  |
| Sollevamento sacchi da quarta fila  | <b>7,82</b>  |
| Sollevamento sacchi da quinta fila  | <b>8,33</b>  |

|       | Massa cumulativa trasportata (kg) | Massa cumulativa tollerata | Indice (massa trasportata su massa massima tollerata) |
|-------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| 8 ore | 44800                             | 10000                      | <b>4,48</b>   |
| 1 ora | 9955,6                            | 4500                       | <b>2,21</b>   |
| 1 '   | 165,9                             | 75                         | <b>2,21</b>   |

9.0.6 Manipolazione dei sacchi caffè da 70 Kg con squadra di due lavoratori per 6 container/die

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Sollevamento sacchi da prima fila   | <b>10,30</b> |
| Sollevamento sacchi da seconda fila | <b>9,23</b>  |
| Sollevamento sacchi da terza fila   | <b>8,06</b>  |
| Sollevamento sacchi da quarta fila  | <b>7,82</b>  |
| Sollevamento sacchi da quinta fila  | <b>8,33</b>  |

|       | Massa cumulativa trasportata (kg) | Massa cumulativa tollerata | Indice (massa trasportata su massa massima tollerata) |
|-------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| 8 ore | 67200                             | 10000                      | <b>6,72</b>   |
| 1 ora | 14933,3                           | 4500                       | <b>3,32</b>   |
| 1 '   | 248,9                             | 75                         | <b>3,32</b>   |

9.0.7 Manipolazione dei sacchi caffè da 60 Kg con squadra di due lavoratori per 1 camion/die

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Sacchi quarta fila su carro  | <b>7,38</b> |
| Sacchi terza fila su carro   | <b>7,02</b> |
| Sacchi seconda fila su carro | <b>7,19</b> |

|       | Massa cumulativa trasportata (kg) | Massa cumulativa tollerata | Indice (massa trasportata su massa massima tollerata) |
|-------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| 8 ore | 12600                             | 10000                      | <b>1,26</b>   |
| 1 ora | 18439                             | 4500                       | <b>4,10</b>   |
| 1 '   | 307,3                             | 75                         | <b>4,10</b>   |

9.0.8 Manipolazione dei sacchi caffè da 60 Kg con squadra di tre lavoratori per 1 camion/die

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Sacchi quarta fila su carro  | <b>7,38</b> |
| Sacchi terza fila su carro   | <b>7,02</b> |
| Sacchi seconda fila su carro | <b>7,19</b> |

|       | Massa cumulativa trasportata (kg) | Massa cumulativa tollerata | Indice (massa trasportata su massa massima tollerata) |
|-------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| 8 ore | 8400                              | 10000                      | <b>0,84</b>   |
| 1 ora | 12292,7                           | 4500                       | <b>2,73</b>   |
| 1 '   | 204,9                             | 75                         | <b>2,73</b>   |



Da quanto sopra si evince che gli indici di rischio compresi in un intervallo tra **6,70** e **8,83** per i sacchi da 60 Kg e tra **7,82** e **10,30** per quelli da 70 Kg permangono costanti indipendentemente dall'organizzazione del lavoro adottata (in termini di numero di facchini impiegati) evidenziando come la sola organizzazione del lavoro in termini di pause/lavoro pur favorendo il recupero fisico, non sia uno strumento efficace a ridurre l'indice di rischio che è determinato essenzialmente dal peso movimentato e dalle modalità del sollevamento.

Si osserva invece che nel caso dei camion, risultando le geometrie di sollevamento più favorevoli, gli indici calano a **7,02** e **7,38** pur rimanendo nel campo dell'elevato rischio ergonomico.

Importante è invece confrontare gli indici della massa complessiva cumulata per lavoratore, dove l'organizzazione del lavoro (numero operatori e tempi di lavoro) può incidere in modo sostanziale sul rischio correlato.

| Indice (massa trasportata su massa massima tollerata)   |             |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Tipo organizzazione                                     | 8 ore       | 1 ora       | 1 minuto    |
| 60 Kg con squadra da tre lavoratori per 6 container/die | <b>3,84</b> | <b>4,74</b> | <b>4,74</b> |
| 60 Kg con squadra di due lavoratori per 6 container/die | <b>5,76</b> | <b>2,84</b> | <b>2,84</b> |
| 70 Kg con squadra di tre lavoratori per 6 container/die | <b>4,48</b> | <b>2,21</b> | <b>2,21</b> |
| 70 Kg con squadra di due lavoratori per 6 container/die | <b>6,72</b> | <b>3,32</b> | <b>3,32</b> |
| 60 Kg con squadra di due lavoratori per 1 camion/die    | <b>1,26</b> | <b>4,10</b> | <b>4,10</b> |
| 60 Kg con squadra di tre lavoratori per 1 camion/die    | <b>0,84</b> | <b>2,73</b> | <b>2,73</b> |

## 10.0 - CONCLUSIONI

Al fine di affrontare in modo concreto le criticità emerse in termini di rischio lavorativo, si indica di seguito le MISURE DI PREVENZIONE DI TIPO ORGANIZZATIVO che i datori di lavoro delle ditte esecutrici, in coordinamento con i datori di lavoro committenti (cfr. art. 26 comma 2 lettera a) del D.lgs. 81/08), questi ultimi anche regolamentatori economici del mercato in essere (vedi allegato n. 2), dovranno valutare ed adottare al fine di ridurre il rischio biomeccanico cui sono soggetti i lavoratori addetti alla movimentazione manuale del caffè nel porto di Trieste:

- utilizzo di squadre composte sempre da almeno tre lavoratori braccianti per la movimentazione manuale dei sacchi al fine sia di consentire ai lavoratori adeguate pause di recupero, che di ridurre la massa complessiva "cumulata";
- carico manuale dei camion con sacchi posti al massimo in 6-7 fila (a seconda del volume del sacco) e tali da non superare mai i 175 cm dal piano di appoggio;
- operazioni di carico/scarico container nel periodo estivo eseguite sempre in aree protette dall'irradiazione diretto del Sole, e comunque ombreggiate.

- messa a disposizione di acqua potabile, sia corrente, se concretamente attuabile nelle immediate vicinanze delle zone di carico/scarico container, sia in bottiglia, con oneri a carico dei datori di lavoro;
- limitazione della massa cumulata complessiva non oltre i 10.000 Kg per lavoratore nelle 8 ore di lavoro; tale prescrizione in via approssimata, e tenendo conto dei fattori di sollevamento che per una certa percentuale dei sacchi movimentati consentono degli spostamenti senza sollevamento (5-7% dei casi), può leggersi nel limite di due container/giorno da 20' svuotati o caricati da una squadra di tre lavoratori. Nel merito dei carichi dei sacchi alla rinfusa su camion valgono le stesse indicazioni;
- pause di lavoro tra un container e l'altro di almeno 2 ore, al fine di garantire la diluizione del carico ergonomico nella giornata lavorativa;
- considerato che una quota di caffè viene commercializzata anche in sacchi da 70 Kg, risultando gli indici della massa cumulata più elevati (**4,48**), l'organizzazione del lavoro in tal caso dovrà prevedere che una squadra di lavoro composta da tre lavoratori possa movimentare esclusivamente un container/camion contenente sacchi da 70 Kg al giorno. Per la rimanente movimentazione il peso dei sacchi non dovrà superare i 60 Kg.

#### **11.0 – RIORGANIZZAZIONE A LIVELLO PORTUALE E IPOTESI DI SOLUZIONI TECNICHE**

1) Sebbene l'attuale sistema commerciale del caffè sia condizionato dall'arrivo della materia prima da paesi ancora in via di sviluppo e non sia governabile in tempi rapidi da parte dei soggetti che operano nello scalo triestino, si fa notare come in altri ambiti produttivi (edilizia, alimentare, ecc.) il peso dei sacchi sia stato ridotto alla fonte con pesi che non superano i 25 Kg, con conseguente riduzione anche del rischio ergonomico nella loro movimentazione manuale.

Tale soluzione andrà privilegiata e perseguita non appena disponibile anche nel settore del caffè, con iniziative mirate e attiva partecipazione da parte degli attori coinvolti.

2) L'attuale modalità di stoccaggio dei sacchi del caffè nei container è del tipo "alla rinfusa", in spazi ristretti dove ogni ausiliazione meccanica risulta difficile. Un approccio corretto per la tutela della salute dei lavoratori, come peraltro già adottato a Trieste presso alcuni stabilimenti industriali del caffè, potrebbe prevedere un sistema di inclinazione lenta dei container, al fine di determinarne lo svuotamento e quindi la successiva palettizzazione dei sacchi mediante l'utilizzo di un braccio meccanico con pinza di presa. Tale soluzione potrebbe trovare sostenibilità economica nella realizzazione di un unico centro per la palettizzazione del caffè nel porto di Trieste.

Dr.ssa Lucia SANTARPIA

Dott. Paolo TOFFANIN



**ALLEGATO N. 1 – Squadra di tre operatori: riepilogo della massa (Kg) cumulativa sollevata in 8 ore**

|                                       |              | Lavoratore A    | Lavoratore B    | Lavoratore C    |
|---------------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1° container<br>16 pallet             | 1° rotazione | 4 pallet        | 4 pallet        | pausa           |
|                                       | 2° rotazione | pausa           | 4 pallet        | 4 pallet        |
|                                       | 3° rotazione | 4 pallet        | pausa           | 4 pallet        |
|                                       | 4° rotazione | 4 pallet        | 4 pallet        | pausa           |
| 2° container<br>16 pallet             | 1° rotazione | pausa           | 4 pallet        | 4 pallet        |
|                                       | 2° rotazione | 4 pallet        | pausa           | 4 pallet        |
|                                       | 3° rotazione | 4 pallet        | 4 pallet        | pausa           |
|                                       | 4° rotazione | pausa           | 4 pallet        | 4 pallet        |
| 3° container<br>16 pallet             | 1° rotazione | 4 pallet        | pausa           | 4 pallet        |
|                                       | 2° rotazione | 4 pallet        | 4 pallet        | pausa           |
|                                       | 3° rotazione | pausa           | 4 pallet        | 4 pallet        |
|                                       | 4° rotazione | 4 pallet        | pausa           | 4 pallet        |
| 4° container<br>16 pallet             | 1° rotazione | 4 pallet        | 4 pallet        | pausa           |
|                                       | 2° rotazione | pausa           | 4 pallet        | 4 pallet        |
|                                       | 3° rotazione | 4 pallet        | pausa           | 4 pallet        |
|                                       | 4° rotazione | 4 pallet        | 4 pallet        | pausa           |
| 5° container<br>16 pallet             | 1° rotazione | pausa           | 4 pallet        | 4 pallet        |
|                                       | 2° rotazione | 4 pallet        | pausa           | 4 pallet        |
|                                       | 3° rotazione | 4 pallet        | 4 pallet        | pausa           |
|                                       | 4° rotazione | pausa           | 4 pallet        | 4 pallet        |
| 6° container<br>16 pallet             | 1° rotazione | 4 pallet        | pausa           | 4 pallet        |
|                                       | 2° rotazione | 4 pallet        | 4 pallet        | pausa           |
|                                       | 3° rotazione | pausa           | 4 pallet        | 4 pallet        |
|                                       | 4° rotazione | 4 pallet        | pausa           | 4 pallet        |
| <b>Massa cumulata 3 container/die</b> |              | 32*20*30=19.200 | 32*20*30=19,200 | 32*20*30=19.200 |
| <b>Massa cumulata 6 container/die</b> |              | 64*20*30=38.400 | 64*20*30=38,400 | 64*20*30=38.400 |

|  |                                   |              |
|--|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dr.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>28 |
|--|-----------------------------------|--------------|

*Allegato n. 2 - Aspetti economici/prevenzionistici*

Sotto il profilo economico (elemento questo che non può essere disgiunto dall'organizzazione del lavoro quale unica misura possibile di prevenzione nel caso in specie), si osserva che l'attuale mercato del lavoro prevede che i committenti appaltino il lavoro a chiamata indicando solamente l'esigenza commerciale (numero dei sacchi di caffè da movimentare), mentre le imprese che svolgono il lavoro organizzano la squadra in base alla tariffa oraria pagata, che, per quanto potuto ricostruire, nel porto di Trieste ammonta mediamente a 8 € a tonnellata, comprendenti una quota di 0,54 € a quintale per n. 2 operatori ed il costo di 163,00 €/turno per il carrellista, inteso quale nolo a caldo. Il valore della tariffa nella situazione attuale viene quindi stimato in funzione di una resa media del lavoro portuale pari a 60.000 Kg/turno/squadra (2 addetti+1carrellista): 8 €/ton x 60 ton = 480 € turno di cui 163 per il carrellista e 317 € per i due addetti (+/- 0,54 € a q.le per i 2 addetti).

ADDENDUM al capitolo 9 da pagina 21 a 25

Gli indici di rischio calcolati sui pesi standards dei sacchi di caffè da 60 o 70 Kg, sono riferiti alla specifica lavorazione come se svolta da un solo operatore, evento molto raro ma possibile. Normalmente il sacco viene invece sollevato contemporaneamente da due operatori e pertanto in tale condizione gli indici calcolati devono essere intesi ripartiti tra i due operatori nella misura del 50% del peso tale che così diventano:

| Compito   | L.I. Max | L.I. Min |
|---|----------|----------|
| Peso del caffè 30 Kg con squadra da <i>due o tre</i> lavoratori (container) | 4,42     | 3,35     |
| Peso del caffè 35 Kg con squadra di <i>due o tre</i> lavoratori (container) | 5,15     | 3,91     |
| Peso del caffè 30 Kg con squadra di due o tre lavoratori (camion)           | 3,69     | 3,51     |

L.I. min e max sono funzione delle varie altezze di sollevamento e non della diversa organizzazione numerica della squadra o del numero di contenitori manipolati.

L'indice così calcolato sulla base delle più recenti indicazioni date dalla ISO-TR 12295 - A.3 sulle procedure di valutazione date dalla ISO 11228-1:2003 punto A.3.3, qualora il sollevamento venga eseguito da 2 o 3 lavoratori deve tener conto di un ulteriore coefficiente moltiplicatore (chiamato  $P_M$  - Moltiplicatore per le Persone) pari a:

$$p_M = 0.67 \text{ per un'azione di sollevamento eseguita da 2 persone}$$

$$p_M = 0.5 \text{ per un'azione di sollevamento eseguita da 3 persone}$$

Ne consegue che gli indici da adottare quale riferimento valutativo e pesato del rischio da movimentazione manuale del carico in due persone diventano:

| Compito   | L.I. Max | L.I. Min |
|---|----------|----------|
| Peso del caffè 30 Kg con squadra da <i>due o tre</i> lavoratori (container) | 6,59     | 5,00     |
| Peso del caffè 35 Kg con squadra di <i>due o tre</i> lavoratori (container) | 7,68     | 5,83     |
| Peso del caffè 30 Kg con squadra di due o tre lavoratori (camion)           | 5,50     | 5,23     |



Trieste, 22.06.2015

## **RELAZIONE TECNICA**

AZIENDA PER L'ASSISTENZA SANITARIA  
N. 1 TRIESTINA  
Struttura Complessa di prevenzione e Sicurezza Ambienti di lavoro

PUNTO FRANCO NUOVO DEL PORTO DI TRIESTE

....00000...



Movimentazione dei sacchi di caffè con utilizzo di nastro trasportatore  
esiti delle osservazioni svolte in data 27 aprile 2015  
sull'ergonomia della lavorazione proposta

Dr.ssa Lucia SANTARPIA - Dott. Paolo TOFFANIN

**SCARICO CONTAINER E PALETTIZZAZIONE**





## PREMESSA

Nell'anno 2013 la scrivente Struttura avviava un'indagine conoscitiva sulle modalità di movimentazione manuale del sacco di caffè nel Porto di Trieste, al fine di correlare l'evidenza epidemiologica di denunce di malattie professionali per sovraccarico biomeccanico del rachide nelle quattro Aziende che ancora oggi svolgono tale specifica movimentazione e gli indici di rischio presenti in tali lavorazioni.

I risultati di tali analisi venivano riportate in una ampia relazione tecnica/sanitaria che, oltre ad individuare gli indici di rischio, dava anche indicazioni sulla metodologia da utilizzare per la valutazione dello stesso.

Tale indagine veniva resa pubblica in un seminario informativo tenutosi in data 2 luglio 2014 e rivolto a tutti gli operatori del settore caffè, sotto l'egida dell'Autorità portuale di Trieste, durante il quale emergevano alcune soluzioni organizzative e/o tecniche, sia in base all'esperienza operativa delle Aziende presenti, che su stimolo di questa AAS 1 Triestina, soluzioni che potevano essere implementate a medio termine.

In particolare per la riduzione del rischio lavorativo venivano individuate, principalmente:

- La meccanizzazione del ciclo produttivo, laddove possibile
- La riorganizzazione delle modalità di movimentazione manuale del sacco secondo esperienze attuate in altri porti nazionali e/o centri di smistamento di prodotti coloniali in genere.

**In data** 25 febbraio 2015 le parti AAS 1 Triestina, Autorità Portuale e le Aziende del compatto caffè che operano nel porto di Trieste si sono incontrate per presentare le iniziative poste in essere negli 8 mesi trascorsi:

- avviamento di un centro di palettizzazione del sacco di caffè alla rinfusa proveniente da container;
- modifica dell'organizzazione **del lavoro con procedure e modalità diverse di movimentazione manuale** del sacco sia per lo scarico container che per il carico dei camion, sulla base dell'esperienza sul campo già maturata nei porti che si affacciano sul Tirreno e nei grandi interporti di distribuzione dei prodotti coloniali quale ad esempio quello di RIVALTA (Tortona) in provincia di Alessandria.

**A tal fine in** data 27 aprile **2015 alcune primarie società che operano nella movimentazione del caffè, oltre che nel** porto di Trieste anche nei siti del Tirreno, hanno ritenuto di organizzare un momento dimostrativo per presentare entrambe le soluzioni individuate. Riguardo il centro meccanizzato si è preso atto che lo stesso è in avanzata fase di costruzione e che potrà entrare in servizio a breve termine, mentre, sulle diverse modalità di manipolazione manuale del sacco con ausilio di nastro trasportatore, si riportano di seguito alcune considerazioni ergonomiche.

## LO — MODALITA' DELLE OSSERVAZIONI ED ACCERTAMENTI TECNICI SVOLTI



Al fine di poter valutare con dettaglio le posture assunte dai lavoratori durante la movimentazione manuale del sacco, le lavorazioni sono state riprese con videocamera digitale e le scene utili montate in file.AVI con software dedicato.

Per valutare se le modalità di movimentazione potessero essere applicate alle varie tipologie di sacco, la lavorazione è stata ripetuta con sacchi diversi sia per provenienza, che condiziona il tipo di tessuto dell'involucro ed il peso (Brasile, Vietnam, ecc), che per forma e dimensioni (più o meno allungate). Le lavorazioni sono state ripetute componendo più palette al fine di valutare la frequenza del movimento e le diverse modalità di composizione della paletta (sacchi posti in parallelo vs incrociati).

Riguardo il peso effettivamente sostenuto e/o movimentato dall'operatore, è stata inoltre esperita una prova di pesata con utilizzo di una bilancia digitale di tipo industriale fornita dalla società che aveva organizzato l'evento, i cui risultati si sono invece rilevati di difficile lettura a causa dell'influenza di carichi di tipo dinamico, sempre presenti nelle movimentazioni eseguite.

Per svolgere tale accertamento, finalizzato a documentare sul campo almeno il carico sostenuto dall'operatore che preleva il sacco dal nastro per poi posizionarlo sul pallet, i due lavoratori sono stati fatti operare su di una bilancia industriale ad elevata portata mentre il pallet con il caffè veniva mantenuto sospeso dalle forche di un carrello elevatore, tale che fosse possibile una lettura sul display della bilancia dell'andamento dei pesi gravanti sugli operatori durante l'operatività.



L'elevata dinamicità degli operatori e della lavorazione ha costituito un limite alla misura puntuale del carico in quanto le componenti dinamiche vettoriali di forza, che sono numerose in tale lavorazione, sono risultate difficilmente estrapolabili nell'analisi ergonomica effettuata.

Rimane però pacifico che il carico movimentato da ogni singolo operatore corrisponde, almeno nel 70% dei movimenti, esattamente al peso del sacco che viene manipolato (60 o 70 Kg), per il tempo necessario alla traslazione dal nastro trasportatore alla paletta posta a terra.



Si può infatti affermare che, nella palettizzazione del sacco nella posizione più lontana dagli operatori (50% dell'operazione — vedi foto a lato), la massa sopportata dal lavoratore nel movimento è piena mentre si può notare una riduzione del carico stimabile in 15-20 Kg sopportati quando il sacco, sfruttando la forza di inerzia fornita dal nastro trasportatore e la forza di gravità per caduta, viene



sistemato nella posizione più vicina all'operatore. In tale ultima condizione il sacco viene solo "accompagnato e direzionato" nella caduta, ma ciò è vero solo per i primi due-tre livelli (6 sacchi, 30% dell'operazione) in quanto già dal quarto livello l'operatore deve sopportare sulla spalla e sul rachide tutto il peso del sacco per poterlo guidare nella posizione corretta. Possiamo quindi stimare che con tale organizzazione del lavoro, per la formazione di una paletta di caffè da 20 sacchi di 60 Kg, la massa effettivamente movimentata sarà pari a:  $14 \text{ (sacchi)} * 60 \text{ (Kg)} + 6 \text{ (sacchi)} * 15 \text{ (Kg)} = 930 \text{ Kg}$  che divisa tra i due operatori diviene: 465 Kg a paletta di massa cumulata nell'ipotesi che i 4 lavoratori, come osservato, rimangano sempre nelle postazioni individuate (2 lavoratori in testa e due a fine nastro).

In base ai dati già elaborati nella nostra precedente relazione ogni lavoratore cumulerebbe per ogni container svuotato una massa trasportata pari a  $465 * 16 \text{ palette} = 7440 \text{ Kg}$  (massa questa inferiore a quella calcolata nella nostra precedente relazione pari a 8928 Kg)<sup>1</sup>. Non dobbiamo altresì dimenticare che a fronte di una moderata riduzione della massa cumulata (16% in meno) per operatore, le modalità di lavoro osservate prevedono che l'operatore sopporti interamente il peso del sacco (60 Kg) mentre nelle modalità in uso nel porto di Trieste, l'operatore solleva solamente il 50% del peso (30 Kg), gravando così enormemente sull'indice di sollevamento.

Da osservare infine che la fluidità del gesto è fortemente dipendente dall'esperienza e addestramento dell'operatore nel manipolare il sacco; un tanto si è potuto apprezzare osservando le azioni dei vari operatori che si sono succeduti nelle operazioni dimostrative, i quali, pur tutti esperti, operavano in modo diverso in funzione della loro diversa anzianità lavorativa.

## **2.0 DESCRIZIONE DEI COMPITI E CRITICITA' OSSERVATE DURANTE LE ATTIVITA' DI MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI SACCHI.**

Fermo restando che il peso del sacco di caffè oscilla sempre tra i 60 ed i 70 Kg, secondo provenienza, l'organizzazione del lavoro osservata è costituita da una squadra formata sempre da 4 braccianti, di cui 2 svolgono le operazioni necessarie per avvicinare i sacchi stivati alla rinfusa nel container al nastro del rullo trasportatore, mentre gli altri 2 si alternano nel ricevere il sacco trasportato in quota dal nastro per poi stivarlo sulla paletta posta a terra. Durante la dimostrazione si è apprezzato che i 4 lavoratori possono alternarsi nelle due postazioni di lavoro (testa e fine nastro).

In tale organizzazione si può osservare quanto segue:

### **2.1 Il nastro trasportatore**

Trattasi di un normale rullo trasportatore elettrico con nastro in gomma leggermente ruvida e senza particolari rilievi per il miglioramento del trascinamento; esso è di larghezza adeguata a trasportare il sacco sistemato solo nel senso della sua lunghezza (diversamente il sacco deborderebbe dai lati con rischio di caduta e/o disallineamento).

<sup>1</sup> 20 sacchi paletta \* 16 palette container = 320 sacchi  
 $320 * 60 \text{ Kg} = 19200 \text{ Kg} / 2 \text{ operatori} = 9600 \text{ a operatore}$   
a detrarre 7% di sacchi stimati non sollevati ma solo spostati = **8928 Kg.**

Il nastro è dotato di due ruote per il suo facile spostamento in piano e di un sistema di blocco posizione mediante due puntoni regolabili a vite. Si è notato altresì che i lavoratori per sveltire le operazioni di spostamento del nastro secondo l'avanzamento della lavorazione (svuotamento del container), utilizzavano un tavolato di legno posto a contrafforte delle ruote per tenerle ferme e garantire il fermo del nastro in sostituzione dei due puntoni (un sistema di frenatura delle ruote diverso agevolerebbe l'operazione).

Riguardo la regolazione del nastro trasportatore, questo è dotato di un martinetto pneumatico azionabile mediante una leva che viene manovrata a mano e che consente un'ampia gamma di sollevamento-abbassamento del punto di arrivo del nastro secondo le caratteristiche antropometriche dei lavoratori i quali lo posizionano ad altezza uomo per una facile presa del sacco in arrivo in caduta. Tale altezza viene regolata dai lavoratori ad inizio ciclo secondo statura e ciò comporta che i due operatori debbano avere sempre caratteristiche fisiche simili per evitare un maggior sovraccarico per quello più basso.

La velocità di trascinamento è pre-impostata e per la fermata del nastro i lavoratori hanno a disposizione due pulsanti di emergenza posti in prossimità di entrambe le postazioni di lavoro in uscita dal nastro (un sistema di regolazione della velocità di trasporto potrebbe garantire elasticità nel ritmo di lavoro che gli operatori potrebbero modificare secondo criteri di ergonomia in funzione del fattore fatica percepito). Si osserva che nell'ambito del singolo *sub-ciclo* (movimentazione di un sacco) la velocità di trasporto predefinita comporta che, per ogni sacco, venga impiegato un tempo costante per la sua movimentazione dal container alla paletta pari a 7-10 secondi, mentre l'effettivo tempo di manipolazione da parte dell'operatore, a valle del nastro, risulta pari a 1 secondo per i sacchi più distanti sulla paletta e di 0,30 secondi per quelli più vicini; nei restanti 8-9 sec. l'operatore non movimentava carichi. La formazione completa della paletta con 20 sacchi (*ciclo*) avviene pertanto in un tempo compreso tra 2' 20" — 3' 20", tempo complessivo, questo, molto vicino a quanto monitorato nella precedente relazione (1' 30 sec — 1' 57 sec). La frequenza del gesto osservato invece (6-9 atti/min) è leggermente inferiore a quella osservata precedentemente (8-13 atti/min). Si osserva come in funzione della modalità di stivaggio dei sacchi nel container, il nastro trasportatore deve essere spostato periodicamente per il suo avvicinamento al fronte di prelievo secondo una tempistica osservata che avviene a cicli alterni. Ciò comporta anche l'interruzione del ciclo per almeno 40 sec., tempo che non può essere considerato una pausa di riposo ergonomico sia per la brevità sia per la necessità di movimentare un altro carico (nastro trasportatore).

## **22 La squadra In testa nastro**

I due operatori a servizio del nastro trasportatore sono posizionati nel container e per quanto osservato non eseguono alcun movimento di sollevamento del sacco ma solo di trascinamento e spostamento all'inizio del nastro; tale operazione viene ausiliata impugnando con una mano degli



uncini di adeguata lunghezza. La seconda mano non viene quasi mai utilizzata per agevolare l'operazione se non in singoli casi per l'accompagnamento del sacco nella giusta posizione. L'operatività prevede l'aggancio del sacco posto a stiva con i due uncini (uno per operatore) e il suo trascinarsi per caduta direttamente sul nastro. Tale operatività può ritenersi sicuramente a minor rischio ergonomico in termini di sollevamento ma andrebbe valutata in termini dello sforzo di traino-spinta secondo ISO 11228-2.

Si osserva ancora che la progressione dello svuotamento del container obbliga i due operatori ad entrare nello stesso assieme al nastro trasportatore e, sebbene il calore metabolico complessivo sviluppato dai lavoratori possa stimarsi inferiore a quello prodotto durante un sollevamento vero e proprio del sacco, in via precauzionale, valgono le medesime indicazioni di prevenzione già date nella precedente relazione d.d. 29.05.14 al punto 6.0 in materia di rischio di esposizione a microclima.

### **2.2 La squadra a fine nastro**

I due operatori che compongono la paletta a fine nastro trasportatore, si alternano regolarmente nella presa del sacco mentre alternano il lato della presa sulla spalla con modalità non codificate ma scelte dal lavoratore sulla base dell'affaticamento. Il sacco scende dal nastro direttamente poggiandosi sulla spalla che a causa dell'ingombro del sacco costringe l'operatore ad indirizzarlo anche sul collo deviando lateralmente il rachide cervicale con



angolatura estrema; addirittura nel caso delle movimentazione dei sacchi di forma più allungata essi vanno ad avvolgere anche la testa del lavoratore. Ciò è confermato dall'uso che essi fanno di abbigliamento dotato di cappuccio per ridurre il rischio di abrasioni dovute allo sfregamento del sacco con la pelle ed il cuoio capelluto.

La spalla "di presa" quindi risulta l'articolazione che, all'inizio della manipolazione, risulta maggiormente sollecitata perché oltre a sopportare il carico in sé effettua un movimento di abduzione e successiva rotazione per guidare il carico con uso, poi, di tutto il braccio; contemporaneamente il gomito, per ottenere una maggior superficie di appoggio, viene mantenuto in posizione di flessione estrema all'inizio, per poi estendersi favorendo la caduta guidata del sacco.



"Z'S"

La spalla controlaterale esegue un movimento sempre di adduzione e successiva rotazione mentre il gomito flessione permettere di puntellare l'articolazione nel passaggio del sacco anche nella mano corrispondente. Tale modalità di movimentazione non prevede alcuna presa critica a carico delle mani.

Nel merito del carico potuto osservare che, di composizione della sostiene da solo tutto ciclo), il carico va a vertebrale **sia nel** mantenendo la flette anteriormente



ergonomico al rachide si è sicuramente nelle fasi del ciclo paletta, in cui il lavoratore il peso del sacco (70% del gravare anche sulla colonna momento **in cui sta** postura eretta sia quando si per accompagnare il sacco.

La rotazione del tronco appare minima mentre del tutto evidente risulta l'impossibilità a flettere le gambe per migliorare l'assetto ergonomico ed addirittura in alcuni sub-cicli il bracciante è costretto a rimanere in equilibrio su una sola gamba.



Si è osservato che anche con uso di nastro trasportatore, seppur in misura minore, avviene il lancio del sacco per permettere il suo corretto posizionamento a destinazione.



### 3.0 USO DEL NASTRO CON OPERATORI CHE MOVIMENTANO IN COPPIA OGNI SACCO PER FORMAZIONE DELLA PALETTA A SACCHI INCROCIATI

Nel corso delle simulazioni, è stata chiesta la collaborazione degli operatori dello scalo Triestino per provare a movimentare il sacco in uscita dal nastro trasportatore integrandolo con il sistema tradizionale di lavoro in coppia (presa contemporanea del sacco in due persone).

Previo abbassamento del nastro trasportatore all'altezza di 1,00 mt circa, per quanto potuto osservare, vi era una difficoltà di presa del sacco sia per l'intervenuta necessità di coordinarsi con il ritmo imposto dalla macchina, che per la necessaria sincronia dei movimenti da svolgere tra i due operatori per afferrare in contemporanea un corpo in movimento. Ulteriore aggravio si è notato in quanto il sacco viene presentato dal nastro solo nel senso della lunghezza e ciò obbliga, per effettuare il lancio incrociato, ad una ulteriore rotazione dinamica del sacco che è poco precisa. L'operatore infatti spesso doveva risistemare il sacco posto a paletta.

La modalità di formazione della paletta a sacco incrociato in coppia è stata provata anche dagli operatori ospiti, più abituati a seguire il ritmo del nastro; anche in questo caso, seppure i lavoratori fossero manifestamente **più** coordinati, il lancio risultava impreciso costringendoli a risistemare il sacco posto a paletta con aggravio ergonomico. Se tale modalità operativa dovesse essere presa in considerazione, il nastro dovrebbe avere una



dimensione maggiore per poter accogliere il sacco anche nel senso della sua larghezza tale che si eviterebbe di doverlo ruotare in modo dinamico all'atto della sua presa in testa nastro e facilitando così il suo corretto posizionamento. Il coordinamento dell'intera squadra di lavoro dovrebbe garantire la giusta presentazione dei sacchi sul nastro (trasversali o longitudinali) in funzione dell'incrocio voluto dei sacchi a paletta.

### 4.0 ASPETTI ANTINFORTUNISTICI CONNESSI ALLA MODALITA' DI STIVAGGIO

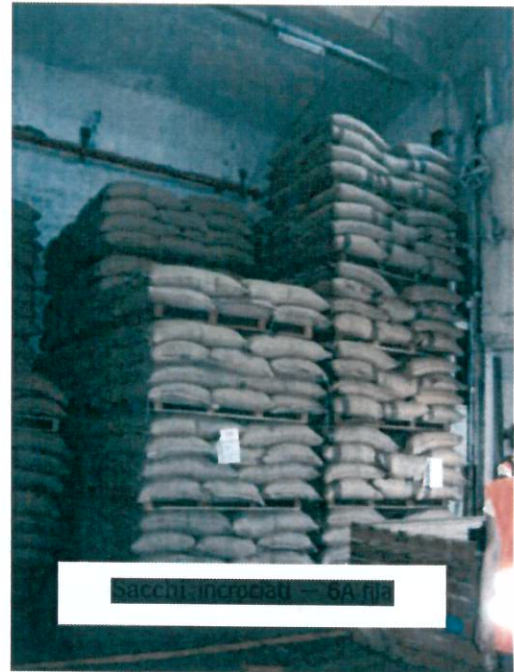
L'osservazione sul campo delle modalità di composizione della paletta da parte delle squadre ospiti, ha fatto emergere una sostanziale diversità in quanto i sacchi non venivano impilati in modo incrociato, in modo da legare i sacchi tra di loro, ma venivano composte due file parallele. Addirittura in taluni casi la paletta da 20 sacchi veniva formata da due file accoppiate e parallele di 4 sacchi



cadauna (totale 16) inserendo tra di esse, in mezzo al pallet, in posizione ruotata di  $90^{\circ}$ , i 4 sacchi rimanenti. Tale modalità di formazione delle stive, appare, in caso di impilaggio di palette sovrapposte, di minor stabilità rispetto ad un rischio di destabilizzazione della merce e conseguente rovesciamento della stiva posta a magazzino, rispetto a stive formate da palette a sacchi incrociati. Si ricorda che nel porto di Trieste per caratteristiche strutturali dei magazzini, le palette vengono sovrapposte fino a cinque-sei elementi e solo l'incrocio del sacco è stato valutato funzionale per la stabilità della stiva cosicché la formazione della paletta con sacchi a file parallele comporterebbe una inevitabile riduzione delle altezze di stivaggio o un inaccettabile rischio infortunistico.



Sacco non incrociato



## 5.0 — CONCLUSIONI

Dobbiamo osservare innanzitutto che la letteratura, nel caso del trasporto su spalla, non fornisce studi specifici rendendo molto difficile proporre un sistema standardizzato per la valutazione dei rischi ergonomici conseguenti a questa modalità di lavoro. Generalmente questo tipo di trasporto viene utilizzato per carichi pesanti e ingombranti (come il sacco di caffè o altri prodotti insaccati soprattutto in edilizia), che risultano difficilmente sostenibili dagli arti superiori; a tal fine il Digs.81/08 All. 100.(III, accenna ai



carichi ingombranti che possono "costituire un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari". La movimentazione di un carico ingombrante costituisce altresì un elemento di rischio tale da classificarsi tra i cosiddetti codici rossi e le modalità di posizionamento del carico sulla spalla aumenta la possibilità di rischio che nel caso in esame ha evidenziato, in talune posizioni, distanze orizzontali importanti.

Il trasporto di oggetti su spalla, oltre a comportare posture incongrue di questa articolazione, scaricando il peso prevalentemente su di un unico punto, può determinare compressioni localizzate e/o distrazione dei capi ossei. Per concludere, nella movimentazione osservata, il rischio da sovraccarico biomeccanico è presente sia per il rachide che per l'arto superiore coinvolto anche in considerazione del fatto che un solo operatore per una fase dell'azione sopporta l'intero peso del sacco, compreso tra i 60 ed i 70 Kg. Si ricorda che anche le norme tecniche della serie ISO 11228-1 nella appendice C riportano il limite di 40 Kg come peso massimo possibile movimentabile da una popolazione lavorativa specializzata e solo in casi eccezionali.

Si sconsiglia pertanto di adottare la nuova metodologia proposta se non implementata con la variante che preveda la presa de/sacco con due persone a fine nastro, modalità questa che, per quanto noto, viene già effettuata in altri porti del Tirreno dove vengono utilizzati nastri trasportatori per lo scarico del caffè da container.

La nuova metodologia, se adottata, modificando un consolidata gestualità dei lavoratori rende indispensabile un periodo di addestramento specifico dei braccianti per acquisire il necessario coordinamento nella presa dinamica del sacco in movimento anche in relazione al ritmo imposto dal nastro trasportatore.

La necessità di continuare a formare la paletta solo con sacchi incrociati per le motivazioni antinfortunistiche su esposte, obbliga i lavoratori alla presa del sacco sia nel senso della lunghezza che della larghezza e pertanto il nastro dovrà avere una larghezza tale da poter presentare il sacco in entrambe le dimensioni e secondo occorrenza.

La frequenza del gesto con il nuovo metodo, seppur più bassa, è obbligata dalla velocità preimpostata **del nastro che pertanto dovrà essere di tipo** regolabile secondo le esigenze ergonomiche dei lavoratori ed il loro grado di affaticamento. Al **fine** antinfortunistico il sistema di bloccaggio delle ruote dovrà essere più agevole **implementando un** sistema di frenatura integrata nella **ruota** stessa.

Restano fermi i limiti già indicati nella nostra precedente relazione sulla massa cumulata che andrà però rivalutata in funzione della nuova modalità operativa anche prevedendo la possibile rotazione di tutti e quattro i lavoratori **nelle due postazioni di lavoro**.

**Si ritiene altresì che tale modalità operativa eseguita** con due persone a fine nastro possa ridurre gli indici di sollevamento sia per le migliori geometrie di sollevamento che per la minor frequenza del gesto.

Spetterà infine al datore di lavoro a valle della **progettazione** delle eventuali nuove modalità di lavoro provvedere ad una nuova valutazione del rischio.

Dr.ssa Lucia SANTARPIA 

Dott. Paolo TOFFANIN 



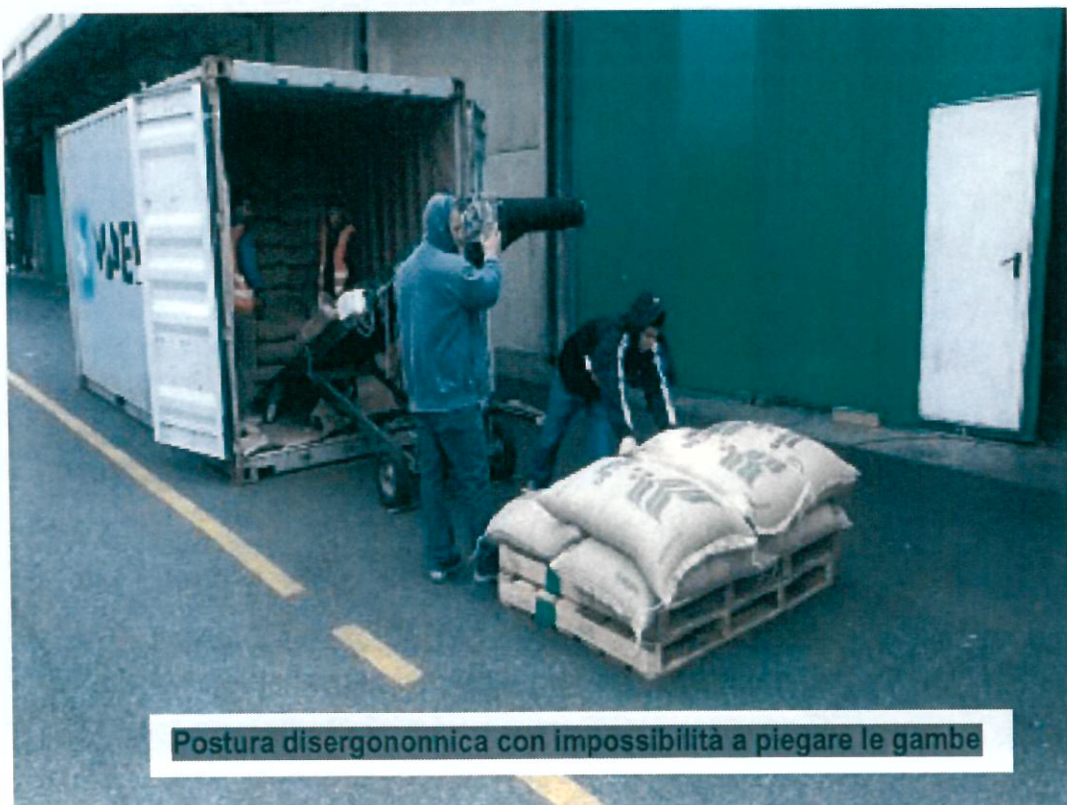


Caffè KG 60 — carico interamente su spalla e tronco



Caffè KG 60 — carico interamente abbracciato

Sopralluogo d.d. 27 aprile 2015 presso SILOCAF — Scarico Caffè a SPALLA











Sacchi con forma allungata — il carico avvolge il collo del lavoratore con sovraccarico al rachide cervicale



Sacchi con forma allungata — maggiore instabilità del contenuto con necessità di abbracciare il carico

ALLEGATO N. 1 SEQUENZA PESO SOLO DIREZIONATO



Peso= 925 Kg - peso netto  
senza sacco



Peso= 940Kg— sacco su  
spalla del lavoratore



Peso= 940 Kg — sacco su  
spalla del lavoratore



Peso= 960 Kg — inizio  
direzionamento sacco



Peso= 960 Kg — prosegue il  
direzionamento del sacco



Peso= 1150 Kg — inizio  
forze dinamiche dovute al  
movimento del lavoratore  
sulla pedana



AZIENDA PER I SERVIZI SANITARI  
N. 1 TRIESTINA  
Struttura Complessa di prevenzione e Sicurezza Ambienti di lavoro

PUNTO FRANCO NUOVO DEL PORTO DI TRIESTE  
TERMINAL CONTENITORI – MOLO VII

....ooOoo...



Dott.ssa Lucia SANTARPIA - Dott. Paolo TOFFANIN - Dott.ssa Daria PERTUSI

**RIZZAGGIO – DERIZZAGGIO CONTENITORI  
ANALISI DEL RISCHIO DA MMC**

|  |                                   |             |
|--|-----------------------------------|-------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dott.ssa Daria PERTUSI<br>Dott.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>2 |
|--|-----------------------------------|-------------|

## **INTRODUZIONE**

Nel corso degli ultimi anni alla Struttura Complessa Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (SCPSAL) dell'Azienda per i Servizi Sanitari n° 1 "Triestina" sono pervenute numerose segnalazioni in merito alla criticità delle condizioni di lavoro nelle attività di rizzaggio e derizzaggio dei container a bordo delle navi di medie e grandi dimensioni (oceaniche) che attraccano al terminal contenitori (Molo VII) del porto di Trieste. Verificato che la valutazione dei rischi risultava insufficienti, in quanto non teneva conto di tutte le fasi di lavoro, di tutte le possibili geometrie di sollevamento e le posture conseguenti, oltre che della corretta composizione per età dei lavoratori, gli operatori della SCPSAL hanno effettuato un rilevamento dei metodi di lavoro adottati, delle caratteristiche dei carichi sollevati, delle geometrie e dei ritmi di lavoro, oltre che della composizione per età degli occupati. Sulla base di tali rilievi è stata effettuata una rivalutazione dei rischi. Sono infine state valutate e proposte ulteriori misure di prevenzione riguardanti l'organizzazione del lavoro.

L'indagine ha trovato peraltro motivazione nel riscontro di malattie professionali legate al sovraccarico biomeccanico del rachide interessanti i lavoratori dipendenti dalle imprese portuali che svolgevano le attività in esame.

### **1.0 – MODALITA' DELL'INDAGINE SVOLTA**

L'attività è iniziata nel febbraio 2013 con l'effettuazione di sopralluoghi presso il terminal in questione mentre venivano effettuate operazioni di imbarco/sbarco container sulle motonavi oceaniche Uruguay ed Unicorn e sulle motonavi a corto raggio Dirhami e Melody. Nel corso delle ispezioni sono state monitorate le modalità operative per il rizzaggio/derizzaggio dei contenitori con aste e tornichetti, nonché le attività preparatorie consistenti nella "armatura" (predisposizione in loco) dei twist-look e delle aste e tornichetti necessari per le attività di rizzaggio (vedasi immagini allegate).

Sono state inoltre monitorate le attività svolte sottobordo (a terra) per "armare" i container da imbarcare, già posizionati sulle ralle, ed i "portelloni nave", posizionati in banchina, mediante la posa dei twist-look.

Nel corso dei sopralluoghi si è provveduto ad effettuare i rilievi tecnici necessari a definire il peso e la dimensione dei materiali sollevati manualmente dai lavoratori, oltre che l'analisi delle geometrie dei movimenti più gravose assunte nello svolgimento delle varie attività.

Particolare attenzione è stata posta nell'analisi delle attività concorrenti, quali ad esempio le operazioni di trasporto manuale dei materiali (> 3 kg) svolte abitualmente a bordo nave nel corso della predisposizione dei materiali necessari al successivo rizzaggio/derizzaggio.

|  |                                   |             |
|--|-----------------------------------|-------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dott.ssa Daria PERTUSI<br>Dott.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>3 |
|--|-----------------------------------|-------------|

## 2.0 - STRUMENTAZIONI e METODI UTILIZZATI

Per l'accertamento dei pesi delle attrezzature di lavoro sollevate e trasportate dai lavoratori, è stato impiegato un dinamometro digitale prodotto dalla società Strops S.r.L. modello OMEGA TRIPL0 0-6000 con range tra 0 e 1.500 Kg e precisione pari a 500 gr.. A fronte della limitata precisione del dinamometro utilizzato non è stata valutata la movimentazione di attrezzature con peso inferiore ai 3,5 Kg, stante anche il fatto che la specifica normativa tecnica per la valutazione del rischio prevede l'applicabilità del metodo solo per oggetti aventi peso pari a 3 Kg o superiore.



Figura n. 1 – Strumento utilizzato

Per l'analisi degli indici di sollevamento sono state prese in considerazione sia la norma UNI ISO 11228 -parte prima-, che la metodica del Lift Index del NIOSH. In particolare la norma UNI ISO 11228 rappresenta il riferimento tecnico richiamato dall'art. 168 e dall'allegato XXXIII del D.Lgs 81/08. Si precisa che tali criteri erano peraltro già stati adottati nella valutazione precedentemente effettuata dai datori di lavoro.

## 3.0 - SEQUENZA DELL'ATTIVITA' DI VIGILANZA SVOLTA

Durante i primi sopralluoghi a bordo si è preso atto delle condizioni e modalità di lavoro procedendo alla verifica delle caratteristiche del lavoro e degli strumenti di utilizzati, quali:

- o aste in ferro di varie dimensioni e peso per il rizzaggio dei container
- o tornichetti per la tensionatura delle aste
- o Twist-look per l'ancoraggio dei container tra di loro o sui portelloni
- o Aste in alluminio di varie dimensioni e peso per lo sblocco dei twist-look
- o Utensili (chiavi fisse) per il serraggio dei tornichetti,

Nel corso dei successivi sopralluoghi, con la conoscenza delle lavorazioni, si è proceduto a riprendere le diverse attività che poi sono state analizzate per comprendere le effettive geometrie di sollevamento e l'organizzazione del lavoro.

### 3.1 DESCRIZIONE DEI LUOGHI

Le attività complessive attinenti all'imbarco/sbarco dei contenitori vengono svolte sia a bordo nave che a terra e prevedono la presenza di più squadre di lavoro. Sono previste sia attività

|  |                                   |             |
|--|-----------------------------------|-------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dott.ssa Daria PERTUSI<br>Dott.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>4 |
|--|-----------------------------------|-------------|

meccanizzate/ausiliate -che coinvolgono gruisti, mantieri e rallisti-, che manuali, per le operazioni preparatorie di rizzaggio e derizzaggio.

### 3.1.1 Sottobordo

I lavoratori operano stando sul piazzale della banchina, nelle corsie di lavoro dedicate o presso l'area di deposito dei portelloni. Nelle operazioni di banchina operano senza vincoli posturali muovendosi liberamente su ampi spazi aperti e piani di calpestio non disagiati o ingombri di materiali. Questa situazione appare la più favorevole relativamente ai rischi da movimentazione carichi.

### 3.1.2 Bordo nave

I lavoratori operano:

- a. in coperta, per il trasporto delle attrezzature di rizzaggio;
- b. sui portelloni delle stive, per il trasporto delle attrezzature di rizzaggio e la successiva messa in opera (rizzaggio/derizzaggio);
- c. sulle passerelle in quota dei castelli, per il trasporto delle attrezzature di rizzaggio e successiva messa in opera (rizzaggio/derizzaggio);
- d. nei cestelli "gabbie" porta persone, per le operazioni di sblocco dei twist-look con le aste di alluminio;
- e. sui tetti dei container per la preparazione e posizionamento dei twist-look.

Riguardo ai punti a), b) ed e), si è osservato che i luoghi di lavoro consentono una mobilità non vincolata dando la possibilità al lavoratore di assumere la posizione ergonomicamente più favorevole al lavoro da svolgere.

Contrariamente, per i punti c) e d) si è osservato che i luoghi di lavoro obbligano i lavoratori a posture non sempre favorevoli per le geometrie di sollevamento, in quanto sulle passerelle gli spazi sono limitati dalla presenza di parapetti su entrambi i lati, che obbligano il lavoratore a sporgersi a sbalzo per svolgere il lavoro. Anche il trasporto degli oggetti da movimentare risulta disagiato, in quanto tali stretti camminamenti (passerelle) risultano



Figura n. 3



|  |                                   |             |
|--|-----------------------------------|-------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dott.ssa Daria PERTUSI<br>Dott.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>5 |
|--|-----------------------------------|-------------|

spesso ingombri di materiali e strutture fisse della nave.

Riguardo al punto d) l'operatore si deve sporgere dal cestello oltre il parapetto impugnando l'asta che viene trattenuta sospesa ed utilizzata per l'operazione di sblocco dei twist-look sottostanti (mediante trazione). Anche tale modalità di lavoro comporta l'assunzione di posture disagiati.

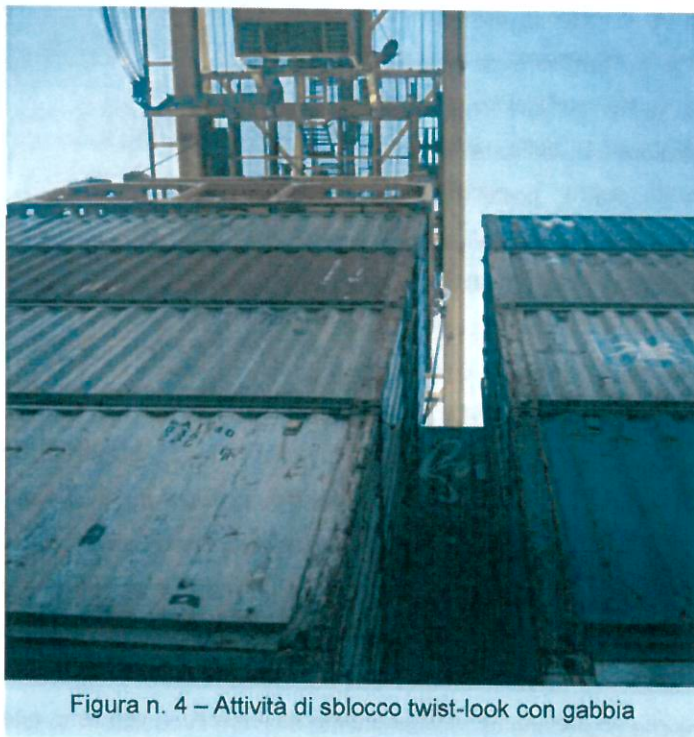


Figura n. 4 – Attività di sblocco twist-look con gabbia

#### **4.0 DESCRIZIONE DEI COMPITI E DELLE CRITICITÀ OSSERVATI DURANTE L'ATTIVITÀ DI IMBARCO E SBARCO DEI CONTAINER**

Nel corso dei sopralluoghi si è osservato che l'attività di imbarco e sbarco container a bordo nave prevede una moltitudine di compiti manuali che non possono essere ridotti alla mera e semplice posa in opera o lieve delle aste e dei tornichetti in ferro. Infatti, le attività proprie di rizzaggio/derizzaggio si accompagnano ad altre attività preparatorie che comportano sia il sollevamento delle attrezzature di rizzaggio che il loro trasporto in area di lavoro. Il tutto su percorsi che interessano frequentemente l'intera lunghezza della nave o la sua larghezza (le navi oceaniche possono raggiungere i 280 m. di lunghezza ed i 40 m. di larghezza). Oltre a ciò, durante tali fasi di lavoro gli oggetti vengono sollevati anche in quota, in corrispondenza delle scale verticali dei castelli posti tra le stive, fatto che comporta posture e prese disagiati.

Pur essendo previsto che la squadra di lavoro sia sempre composta da almeno due lavoratori, che per esigenze antinfortunistiche operano in contatto visivo, con discreta frequenza il singolo lavoratore è costretto a movimentare da solo gli oggetti e, nel particolare caso della movimentazione delle aste e dei tornichetti sopra i portelloni, sia costretti, vista l'elevata altezza di sollevamento, a poggiare l'asta sul bordo del portellone per poi "lanciarla", compiendo così un "movimento brusco del carico", fatto non consentito<sup>1</sup>.



Figura n. 2 – Sollevamento twist-look su portellone in coppia

Similmente, anche nel trasferimento dei twist-look sul portellone può essere necessario che questi debbano essere lanciati, come accade nelle situazioni in cui il dislivello non è superabile a braccio teso. Tale modalità di movimentazione di oggetti che possono pesare anche sette chilogrammi, comporta uno sforzo fisico particolare, con un importante rischio di sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e della colonna vertebrale. Oltretutto tale rischio appare non valutabile sulla base dei criteri posti con la stessa metodica di valutazione NIOSH. E' importante quindi che siano adottate procedure che prevedano obbligatoriamente il lavoro in coppia in queste operazioni e che sia sempre vietato il lancio di oggetti.

Lo sblocco dei twist-look in fase di derizzazione può essere effettuato sia dai portelloni o dalle passerelle della nave che da cestelli ("gabbie") porta persone. Nel primo caso l'operatore è costretto ad assumere delle posture obbligate particolarmente sfavorevoli (a spalle asimmetriche, ecc.), oltre che a sollevare le aste oltre le spalle e, in qualche caso, anche la necessità di alzarsi sulla punta dei piedi, vista l'insufficiente lunghezza delle stesse (se manovrate da lavoratori di bassa statura). Nel caso di movimentazione da "gabbie" l'asta non solo viene trattenuta in opposizione alla forza di gravità (asta "appesa" per lo sblocco dei twist-look sotto cesta), ma dopo essere stata agganciata deve essere tirata con forza verso l'alto per completare lo sblocco del twist-look.

Anche nelle attività svolte sottobordo per la preparazione dei container e dei portelloni con i twist-look ("armatura" degli stessi), è stato evidenziato un importante impegno nella movimentazione dei carichi, seppure di durata limitata. Gli oggetti, del peso di 3-7 Kg., vengono prelevati dalle ceste poste sottogru e trasportati sui portelloni. Vengono movimentati dai 18 ai 36 pezzi per portellone, di regola

<sup>1</sup> Allegato XXXIII del D.L.gs 81/08 punto 2

|  |                                   |             |
|--|-----------------------------------|-------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dott.ssa Daria PERTUSI<br>Dott.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>7 |
|--|-----------------------------------|-------------|

due per volta, e la distanza da percorrere risulta essere di almeno 25-30 m. (situazioni osservate nel corso dei sopralluoghi).

#### **4.1 Utilizzo degli arti**

Nel corso della movimentazione delle aste e dei tornichetti gli operatori sono obbligati ad assumere posizioni sfavorevoli, con un impegno asimmetrico degli arti (le mani, ad esempio, devono essere poste a distanza diversa per trattenere l'asta). Questa situazione deve essere sempre considerata nel valutare il fattore sia orizzontale che verticale del movimento. Tale aspetto può presentare delle criticità, in quanto la forza applicata dagli arti non può essere distribuita uniformemente e pertanto deve essere sempre presa in considerazione la geometria dell'arto più sollecitato.

I twist-look, a seconda della loro forma e del loro peso, vengono movimentati con una o due mani, ciò dipende anche dalle caratteristiche antropometriche del lavoratore. Anche questo fatto deve essere correttamente valutato. Per principio di precauzione andrà considerata la situazione peggiore nella quale il lavoratore utilizza sola una mano. Nel caso di movimentazione di twist-look di peso superiore ai 3,5 Kg è stato tuttavia osservato che gli operatori tendono ad utilizzare entrambe le mani.

*Per la descrizione puntuale dei compiti descritti si rimanda agli allegati 4, 5 e 6.*

#### **5.0 ANALISI DEI PESI E DELLE DIMENSIONI DEGLI OGGETTI MOVIMENTATI**

Per quanto potuto constatare, gli oggetti movimentati possono ricadere in cinque categorie di attrezzature :

- a. aste in ferro di varia lunghezza e peso per il rizzaggio dei contenitori. Range dimensionale compreso tra 2,35 e i 4,70 m; peso compreso tra gli 11 e i 23 Kg;
- b. aste in alluminio di varia lunghezza e peso per lo sblocco dei twist-look. Range dimensionale compreso tra i 5,30 e gli 8,12 m; peso compreso tra i 3,5 e i 6,5 Kg;
- c. twist-look di varia forma e peso (a seconda della nave di provenienza). Range tra i 3,5 e i 7,5 Kg;
- d. tornichetti con aggancio semplice o doppio a seconda della nave di provenienza. Lunghezza compresa tra 1,15 e 1,70 m; peso compreso tra i 13 e i 18 Kg;
- e. le chiavi per il serraggio dei tornichetti, di proprietà delle imprese portuali presentano un peso massimo di 3,5 kg.

Negli allegati 1, 2 e 3 vengono meglio illustrate le caratteristiche degli strumenti di cui sopra. Per quanto riguarda le chiavi fisse è stato preso in considerazione solo il modello da 3,5 Kg, in quanto gli altri non superavano i 3 Kg.

### 5.1 Considerazioni sugli oggetti sollevati

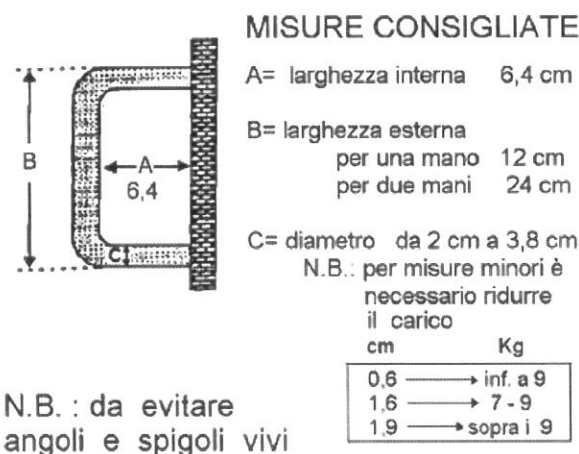
Al fine di valutare correttamente il peso limite raccomandato previsto dal NIOSH, risulta necessario caratterizzare alcuni elementi importanti degli oggetti sollevati, quali il tipo di presa che questi comportano ed il loro baricentro. A tal fine l'osservazione del lavoro svolto e degli oggetti utilizzati consentono di affermare quanto segue:

- nel caso delle aste e dei tornichetti l'oggetto presenta sempre dimensioni allungate maggiori di 0,75 m con conseguente sbilanciamento del baricentro di sollevamento e notevole ingombro causato da vincoli ambientali caratteristici della nave<sup>2</sup>;
- nel caso delle aste e dei tornichetti l'oggetto in molti dei casi osservati non consente durante la presa una postura neutrale del polso;
- in tutte le attività osservate i lavoratori facevano uso di guanti antiabrasione<sup>3</sup>;
- nel caso dei Twist-look la forma ed il peso dell'oggetto richiedono quasi sempre la presa palmare che non può essere considerata un'impugnatura ergonomica.

Visti gli elementi di cui sopra la presa degli oggetti movimentati deve pertanto essere valutata come **"SCARSA"** con conseguente utilizzo di un fattore 0,9 nell'algoritmo di valutazione.

A titolo esemplificativo si riporta di seguito una figura che rappresenta i criteri dimensionali previsti dalla norma UNI EN 1005-2 punto 4.3.2.1.4.

Figura n. 3 – Criteri costruttivi per definire la presa dell'oggetto BUONA (maniglia ergonomica)



<sup>2-3</sup> Prospetto C2 della norma UNI EN 1005-2

<sup>3</sup> Prospetto C2 della norma UNI EN 1005-2

## 5.2 Baricentro di sollevamento degli oggetti

Per gli oggetti di tipo allungato quali aste e tornichetti in ferro va osservato che il baricentro dell'oggetto cambia a seconda della posizione assunta durante il movimento e raramente coincide con il punto di presa.

Una osservazione a parte va fatta sulla movimentazione dei tornichetti, in quanto questi durante le attività di rizzaggio e derizzaggio risultano nella maggior parte dei casi fissati da un lato su delle cerniere e pertanto il peso effettivamente sollevato può essere considerato dimezzato.

Nella fase preparatoria non sempre i tornichetti risultano già posizionati ed incernierati su di un lato, in questo caso devono essere trasportati in sede, sia per le dovute sostituzioni in caso di guasto che per la posa in opera in caso di assenza.

Nel merito poi delle aste di alluminio per lo sblocco dei twist-look, avendo le stesse una lunghezza elevata (fino a 8,12 m) comportano un importante ingombro in fase di movimentazione e presentano un'elevata asimmetria nel baricentro del carico.



Figura n. 4 – Lunghezza aste

## 6.0 FATTORI PIU' GRAVOSI INTERESSANTI LE GEOMETRIE DI SOLLEVAMENTO

Le particolari caratteristiche dell'ambiente di lavoro "nave" comportano una moltitudine di situazioni, diverse a seconda sia del tipo di container da rizzare (ad esempio da 20" o High Cube), che della configurazione costruttiva della nave stessa; tali elementi comportano una rilevante variabilità nelle geometrie dei movimenti degli operatori. Nel presente lavoro vengono esaminate le geometrie ritenute più gravose ai fini del rischio da sovraccarico biomeccanico.

### 6.1 Movimentazione twist-look

Nelle operazioni di armamento dei container su ralla e dei portelloni gli oggetti vengono prelevati da ceste posizionate a terra e l'altezza delle mani ad inizio sollevamento varia a seconda del grado di riempimento delle stesse, in un range che può collocarsi tra gli 11 e i 75 cm. L'altezza delle mani alla fine del sollevamento, determinata dalle dimensioni della ralla che trasporta il container, è costante, e pari a 140 cm (altezza delle mani da terra alla fine del sollevamento). Conseguentemente la distanza verticale di sollevamento può arrivare ad un massimo di 129 cm..

Nelle operazioni di armamento dei portelloni a terra bisogna considerare, oltre al sollevamento, anche il possibile fattore di rischio "trasporto", nel caso si renda necessario uno

|  |                                   |              |
|--|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dott.ssa Daria PERTUSI<br>Dott.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>10 |
|--|-----------------------------------|--------------|

spostamento superiore ad uno o due passi<sup>4</sup>. L'azione dell'operatore va pertanto analizzata nelle tre successive fasi:

- prelievo da cesta (range tra gli 11 e 75 cm)
- attività di trasporto
- inserimento sui blocchi d'angolo del portellone (altezza ad inizio sollevamento di 110 cm a fine sollevamento di 82 cm).

Nelle operazioni di raccolta e preparazione dei twist-look a bordo nave le geometrie sono diverse, in quanto i materiali possono essere sia sparsi a terra, sui ponti, che già collocati all'interno delle ceste di raccolta. Compito dell'operatore è quello di raccogliere i twist-look o dai ponti o dalle ceste e portarli sopra ai portelloni per la successiva posa in opera ("armatura").

Durante tali lavorazioni l'altezza delle mani da terra ad inizio sollevamento è pari a 0 nel caso dei twist-look sparsi in coperta, mentre nel caso di utilizzo delle ceste di raccolta la minima altezza misurata è risultata essere di 26 cm. L'altezza delle mani alla fine del sollevamento varia in funzione delle dimensioni delle mastre delle stive e dei portelloni; nel caso delle navi oceaniche tale altezza è pari a 2,0 m (altezza delle mani da terra alla fine del sollevamento). Tale lavorazione, quando eseguita da due persone, con il secondo uomo posizionato sul portellone, comporta per il lavoratore che riceve l'oggetto una altezza delle mani ad inizio sollevamento pari a 10 cm.

E' importante osservare che la distanza orizzontale nel corso dei sollevamenti può arrivare circa 60 cm, sia nell'inserimento dei twist-look sui blocchi d'angolo del portellone che nelle operazioni svolte a bordo nave dall'operatore che riceve i twist-look stando sul portellone.

## **6.2 Movimentazione dei materiali nel rizzaggio e derizzaggio a bordo nave**

I materiali (aste e tornichetti) possono essere prelevati sia dal piano coperta o dalle passerelle che dalle apposite selle predisposte sulla nave. Tali selle sono posizionate a 100 cm da terra, pertanto l'altezza delle mani all'inizio del sollevamento rientra un range compreso tra 0 e 100 cm.

Inoltre, stante l'ingombro derivante dalla particolare lunghezza di alcuni tipi di aste (aste in ferro da 4,45 m e in alluminio da 8,12 m), l'altezza delle mani alla fine del sollevamento arriva fino ad un massimo di 160 cm.

Nelle operazione di trasferimento di aste e tornichetti sui portelloni l'altezza delle mani alla fine del sollevamento arriva fino ad un massimo di 200 cm per l'uomo in coperta e di 180 cm per l'uomo sul portellone.

<sup>4</sup> punto 4.3.2. UNI ISO 11228-1

|  |                                   |              |
|--|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dott.ssa Daria PERTUSI<br>Dott.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>11 |
|--|-----------------------------------|--------------|

In particolare, sulle navi oceaniche le aste corte ed i tornichetti vengono sollevati anche nel corso dei passaggi da piano a piano tra i due operatori, attraverso le scale verticali dei castelli.

Quest'ultima operazione può essere schematizzata in quattro momenti essenziali:

- sollevamento degli oggetti da terra (range tra inizio e fine sollevamento tra 0 e 160 cm);
- trasferimento al piano superiore attraverso il passo d'uomo (range tra inizio e fine sollevamento tra 160 e 190 cm);
- presa e sollevamento dal piano superiore - (40-190 cm tra inizio e fine sollevamento);
- presa ed appoggio a terra sulla passerella superiore (190 e 40 cm tra inizio e fine sollevamento).

Il materiale pronto per la posa in opera in prossimità dei container da rizzare deve ora essere prelevato da terra (aste in ferro) ed elevato fino ad una altezza massima di sollevamento che arriva a 210 cm per il posizionamento dell'asta nel blocco d'angolo del container. Una situazione analoga si presenta durante l'utilizzo delle aste di alluminio per lo sblocco dei twist-look dal portellone o dalla passerella.

Vanno rilevate ancora, quali criticità, le distanze orizzontali e le dislocazioni angolari dei carichi.

Le prime, in moltissime occasioni, (vedasi allegati n. 7 e 8) arrivavano sino ai 60 cm; le seconde svolte (vedasi allegati n. 7 e 8) possono raggiungere i 90°, in particolare nel caso del trasferimento delle aste e dei tornichetti sul portellone e nel caso dei rizzaggi su passerella dove le posture sono spesso obbligate e non consentono al lavoratore di posizionarsi in modo frontale in funzione al compito da svolgere.

## **7.0 CONSIDERAZIONI SUL GENERE ED ETÀ'**

Tra la popolazione dei lavoratori osservati durante i sopralluoghi svolti non è stata constatata la presenza di donne o di minori.

L'età dei lavoratori impiegati nelle operazioni di rizzaggio e derizzaggio presso il MOLO VII, sulla base dei dati forniti dalle Società, non è sicuramente bassa, e il 49% di questi risulta avere più di 45 anni di età.

Tale fatto comporta che la costante di peso di riferimento, prevista nella APPENDICE C della norma UNI ISO 11228-1, debba essere ridotta per tali lavoratori considerati "anziani". Nel merito, l'Appendice C sopracitata prevede 3 livelli di tutela (15 – 20 – 23 Kg) senza specificare la diversa applicabilità nelle diverse popolazioni. Considerati i dati di letteratura sull'argomento si ritiene di indicare i 20 Kg quale riferimento per la popolazione lavorativa osservata.

## **8.0 ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO**

L'organizzazione del lavoro comporta una notevole complessità di valutazione, sulla base della "flessibilità" delle lavorazioni, che possono variare più volte nel corso della giornata lavorativa,

|  |                                   |              |
|--|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dott.ssa Daria PERTUSI<br>Dott.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>12 |
|--|-----------------------------------|--------------|

pari a 6 ore. Varia inoltre sia la lavorazione del singolo operatore, che la composizione delle diverse squadre, per necessità contingenti che comportano lo spostamento dei lavoratori, richiesti per altre operazioni in banchina.

Per quanto riportato si può stimare che mediamente ogni lavoratore nei turni esaminati abbia operato con continuità nella movimentazione dei carichi per più di due ore consecutive a turno, svolgendo compiti multipli e contribuendo sia al rizzaggio che al derizzaggio e preparazione dei materiali a bordo nave.

Nella tabella 1 viene riassunto il carico di lavoro dei diversi operatori.

**Tabella n. 1**

| <b>turno</b>                | <b>container rizzati/uomo</b> | <b>container derizzati/uomo</b> |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Quarta giornata - II turno  | 13                            |                                 |
| Terza giornata - I turno    | 15                            |                                 |
| Terza giornata - III turno  | 14                            |                                 |
| Seconda giornata – II turno | 16                            | 10,6                            |
| Seconda giornata III turno  | 5                             |                                 |
| Prima giornata III turno    | 18                            |                                 |

Dalla tabella emerge in modo evidente che l'assenza di un limite numerico sui carichi di lavoro, intesi quale rapporto uomo/container/turno, comporti un elemento di importante difficoltà nella predisposizione delle misure di prevenzione da attuare al fine di ridurre il rischio da sovraccarico biomeccanico al rachide.

Si osserva che i carichi di lavoro storicamente adottati nel porto di Trieste, di cui si riportano i valori:

- rapporto uomo/container in derizzaggio e rimozione twist-look 1/15
- rapporto uomo/container in rizzaggio e apposizione twist-look 1/10

comportavano indici di sollevamento in fascia rossa (valore massimo valutato pari a 2,08).

Negli ultimi anni, tuttavia, la maggior flessibilità introdotta in questo specifico lavoro portuale ha comportato un significativo aumento dei carichi di lavoro, determinati, come detto, dallo spostamento di lavoratori dalle squadre di lavoro a bordo nave ad altre mansioni a terra, appesantendo i carichi dei rimanenti lavoratori addetti al rizzaggio/derizzaggio.



|  |                                   |              |
|--|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dott.ssa Daria PERTUSI<br>Dott.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>13 |
|--|-----------------------------------|--------------|

## 7.0 CONCLUSIONI

Le criticità del lavoro di rizzaggio/derizzaggio evidenziate nel corso della presente indagine possono così essere compendiate:

- √ grande variabilità dei pesi delle attrezzature utilizzate, che variano in funzione della nave di provenienza e che devono essere presi puntualmente in considerazione nel calcolo del livello di rischio;
- √ utilizzo di strumenti di forma allungata (aste e tornichetti), con conseguente variabilità del baricentro in funzione della presa, fatto che deve essere valutato all'atto della misure delle geometrie in questione;
- √ luoghi di lavoro con postazioni determinanti posture obbligate, che devono essere valutate nella determinazione della geometria di sollevamento;
- √ svolgimento di compiti multipli, che non possono essere ridotti alla sola attività di rizzaggio/derizzaggio o rimozione/inserimento dei twist-look, ma devono prendere in considerazione, anche in virtù dell'organizzazione del lavoro, tutta l'attività preparatoria svolta sia a bordo nave che a terra, oltre che tutte le operazioni di sblocco dei twist-look svolte a bordo o in cesta, in quanto queste comportano l'utilizzo di attrezzature di peso maggiore ai 3 kg;
- √ le caratteristiche dimensionali degli oggetti richiedono in taluni sub-compiti l'utilizzo di un solo arto o di porre le mani a distanza diversa (una in prosecuzione dell'altra sulla lunghezza dell'oggetto). Tale condizione dovrà essere ricondotta ai relativi fattori di demoltiplicazione per il calcolo dell'indice di sollevamento;
- √ il tipo di presa degli oggetti movimentati deve essere considerato **SCARSO**
- √ nelle geometrie di sollevamento è stata evidenziata una variabilità in funzione dei tipi di container presenti a bordo e delle dimensioni dei portelloni e delle relative mastre a bordo nave;
- √ le ceste di raccolta dei twist-look, posizionate sia a terra che a bordo nave, presentano il fondo a 11 cm da terra costringendo, per il prelievo del carico nelle fasi finali del compito con cesta semivuota, il lavoratore ad una flessione anteriore massimale del rachide;
- √ le operazioni di preparazione, che richiedono il trasferimento dei materiali sui portelloni, se non svolte in coppia, obbligano il lavoratore al "lancio" dell'oggetto che va evitato con opportune azioni organizzative in quanto tale attività comporta un particolare sforzo fisico;
- √ la popolazione dei lavoratori comprende un'importantissima quota di soggetti con età superiore ai 45 anni, per i quali, nella valutazione dei rischi, deve essere prevista una riduzione della costante di peso, di ciò deve essere tenuto conto nel calcolo dell'indice di sollevamento;

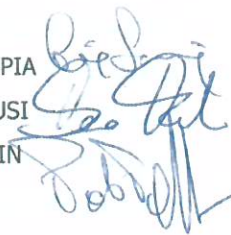
|  |                                   |              |
|--|-----------------------------------|--------------|
| Dott. Paolo TOFFANIN<br>Dott.ssa Daria PERTUSI<br>Dott.ssa Lucia SANTARPIA | A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L. | Pagina<br>14 |
|--|-----------------------------------|--------------|

- √ l'attuale flessibilità del lavoro non comprende limiti massimi nel numero di container da rizzare e derizzare da parte del singolo lavoratore in un turno, questo fatto, oltre a introdurre una condizione di incertezza valutativa, comporta una riduzione considerevole delle misure applicabili per il controllo dei rischi e per la loro riduzione. L'assenza di tali limiti, associata all'aumento dei compiti da svolgersi (preparazione, derizzaggi, twist-look a terra, ecc.) comporta di fatto un aumento dei carichi di lavoro che per alcuni compiti presentavano già indici di sollevamento in fascia rossa;
- √ la flessibilità del numero degli operatori/squadra, che può venir variato anche in corso d'opera, rappresenta un ulteriore elemento che di fatto aumenta il carico di lavoro per singolo lavoratore.

Dr.ssa Lucia SANTARPIA

Dott.ssa Daria PERTUSI

Dott. Paolo TOFFANIN



SOPRALLUOGO D.D. 15/02/13 – 20/02/13 TIPOLOGIA DI ASTE E TORNICHETTI  
FORNITI DALLA NAVE URUGUAY - DIRHAMI – MELODY – EVER UNICORN



**FERRO**  
Peso: 12,0  
Lung.: 2,45 mt  
Diam. 25 mm



**ALLUMINIO**  
Peso: 3,5  
Lung.: 5,30 mt  
Diam. 34 mm



**FERRO**  
Peso: 23,0  
Lung.: 4,70 mt



**FERRO**  
Peso: 16,0  
Lung.: 4,25 mt  
Diam. 25 mm



**ALLUMINIO**  
Peso: 6,0  
Lung.: 7,90 mt  
Diam. 40 mm  
(baricentro presa – 90 cm)



**FERRO**  
Peso: 12,5  
Lung.: 2,35 mt  
Diam. 25 mm



**FERRO**  
Peso: 13,0  
Lung.: 1,15 mt



**FERRO**  
Peso: 18,0  
Lung.: 1,70 mt  
Attacco doppio



**FERRO**  
Peso: 14,5  
Lung.: 1,70 mt  
Attacco singolo



**FERRO**  
Peso con appoggio  
6,5  
Lung.: 1,70 mt  
Attacco singolo



**FERRO**  
Peso con appoggio  
6,5  
Lung.: 1,70 mt  
Attacco singolo



**FERRO**  
Peso: 11,0  
Lung.: 2,20 mt  
Diam. 25 mm



**ALLUMINIO**  
Peso: 3,5  
Lung.: 6,10 mt  
Diam. 40 mm  
(baricentro presa –  
90 cm)



**ALLUMINIO**  
**Peso: 6,5**  
**Lung.: 8,12 mt**  
Diam. 35 mm  
(baricentro presa –  
90 cm)

SOPRALLUOGO D.D. 15/02/13 – TIPOLOGIA DI TWIST-LOOK  
FORNITI DALLE NAVI: URUGUAY - DIRHAMI – MELODY – EVER UNICORN  
(valori espressi in Kg)



**Peso: 6,5**



**Peso: 6,5**



**Peso: 6,5**



**Peso: 5,5**



**Peso: 7,0**



**Peso: 6,0**



**Peso: 3,5**



**Peso: 7,0**



**Peso: 7,5**



**Peso: 7,5**



**Peso: 3,5**



**Peso: 6,0**



**Peso: 5,0**



**Peso: 6,0**

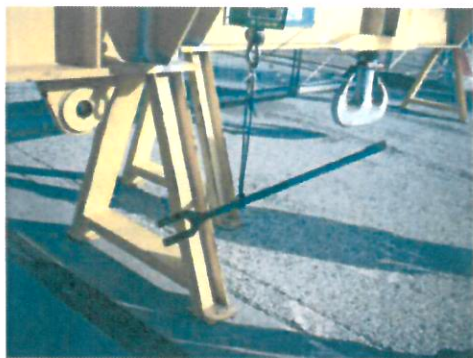


**Peso: 4,0**



**Peso 7,5**

SOPRALLUOGO D.D. 15/02/13 – TIPOLOGIA DI CHIAVI PER SERRAGGIO TURNICHETTI  
A DISPOSIZIONE DELTAUNO (misure espresse in Kg)



**Peso: 3,5**

SOPRALLUOGO D.D. 15/02/13 – 20.02.13 TIPOLOGIA DEI COMPITI TERRA-BORDO DURANTE LE ATTIVITA' DI RIZZAGGIO/DERIZZAGGIO CONTAINER NAVI URUGUAY , DIRHAMI – MELODY E EVER UNICORN



1) Aste bordo nave  
preparazione

Prelievo dell'asta da coperta o sella e trasferimento sul portellone  
(due operatori). Aste in ferro o in alluminio per sblocco twist.



2) Aste bordo nave  
preparazione

Trasporto dell'asta dalla coperta alle passerelle in quota sopra i  
castelli di transito (due persone). Aste in ferro o in alluminio per  
sblocco twist.



3) Aste bordo nave  
preparazione

Trasporto dell'asta dal portellone o passerelle in area lavoro per  
successivo rizzaggio del container.





- 4) Aste bordo nave rizzaggio e derizzaggio su piano portellone

Rizzaggio: Prelievo da terra dell'asta trascinamento dell'asta in posizione verticale, sollevamento e posizionamento nel blocco d'angolo del container. Viceversa - derizzaggio: prelievo dell'asta da container, posizionamento in posizione verticale, quindi appoggio a terra.



- 5) aste bordo nave rizzaggio e derizzaggio su piano passerelle

Rizzaggio: Prelievo da terra dell'asta trascinamento dell'asta in posizione verticale, sollevamento e posizionamento nel blocco d'angolo del container. Viceversa - derizzaggio: prelievo dell'asta da container, posizionamento in posizione verticale, quindi appoggio a terra.



- 6) aste alluminio bordo nave sblocco twist-look da gabbia

Sblocco del twist look mediante uso di asta (in alluminio dei container in quota (IV e V fila) dall'alto posizionati o in gabbia portapersona o sul tetto container



7) aste alluminio bordo nave  
sblocco twist-look da  
portellone

Sblocco del twist lock, mediante uso di asta in alluminio, dei  
container in quota (IV e V fila) dal basso

---

SOPRALLUOGO D.D. 15/02/13 – 20.02.13 TIPOLOGIA DEI COMPITI TERRA-BORDO DURANTE LE ATTIVITA' DI RIZZAGGIO/DERIZZAGGIO CONTAINER NAVI URUGUAY - DIRHAMI - MELODY E EVER UNICORN



1) Tornichetti bordo nave  
preparazione

Prelievo del tornichetto da coperta o sella e trasferimento sul portellone (due operatori). Operazione non abituale e secondo necessità (rotture o mancanza)



2) Tornichetti bordo nave  
preparazione

Trasporto del tornichetto dalla coperta alle passerelle in quota sopra i castelli di transito (due persone). Operazione non abituale e secondo necessità (rotture o mancanza)



3) Tornichetti bordo nave  
preparazione

Trasporto del tornichetto dal portellone o passerelle in area lavoro per successivo rizzaggio del container.  
Operazione non abituale e secondo necessità (rotture o mancanza)



4) posizionamento o lievo  
tornichetti a bordo nave  
preparazione

Prelievo da terra del tornichetto sollevamento e posizionamento con incardinatura su supporti in opera posti sui portelloni o passerelle.  
Viceversa: prelievo del tornichetto dal supporto, prelievo ed appoggio a terra. Operazione non abituale e secondo necessità (rotture o mancanza)



5) tornichetti a bordo nave:  
rizzaggio

Sollevamento del tornichetto, già fissato a terra da un lato, per successivo aggancio all'asta.

---

6) tornichetti a bordo nave:  
rizzaggio o derizzaggio

Avvitamento o sviamento del tornichetto dall'asta (POSTURA)

---



7) tornichetti a bordo nave:  
derizzaggio

Accompagnamento del tornichetto a terra dopo averlo svitato.

---

SOPRALLUOGO D.D. 15/02/13 – 20.02.13 TIPOLOGIA DEI COMPITI TERRA-BORDO DURANTE LE ATTIVITA' DI RIZZAGGIO/DERIZZAGGIO CONTAINER NAVI DIRHAMI – MELODY E EVER UNICORN



1) Twist-look su container

Prelievo del Twist-look da cesta posizionata a terra sottogru e inserimento sui blocchi d'angolo del container e viceversa



2) Twist-look su portelloni

Armamento a terra dei portelloni depositati in area retrostante la gru di banchina. Prelievo del Twist-look da cesta posizionata a terra sottogru e trasporto a piedi per mt. 25-30 e posizionamento su perimetro portellone



3) Twist-look bordo nave

Raccolta dei Twist-look sparsi sulla coperta e trasferimento per raggruppamento in catasta. Trasferimento su portellone; successivo trasporto alle ceste della gabbia portapersona posizionata sul portellone.



4) Twist-look bordo nave

Raccolta dei Twist-look da ceste coperta e trasferimento su portellone; successivo trasporto alle ceste della gabbia portapersona posizionata sul portellone.

---

5) Twist-look bordo nave da gabbia porta persone container

Raccolta dei Twist-look dalle ceste della gabbia portapersona e trasferimento al container per inserimento nei blocchi d'angolo

| SOPRALLUOGO D.D. 15/02/13 – 20.02.13 GEOMETRIE DEI COMPITI TERRA-BORDO DURATE LE ATTIVITA' DI RIZZAGGIO/DERIZZAGGIO CONTAINER NAVI DIRHAMI – MELODY E EVER UNICORN |     |     |     |    |    |      |
|--|-----|-----|-----|----|----|------|
| COMPITO  | VM1 | VM2 | DM  | HM | AM | Arto |
| <i>1) Aste 220 cm e tornichetti bordo nave preparazione su portellone</i>  |     |     |     |    |    |      |
| Sollevamento in verticale da terra   | 0   | 100 | 100 | 30 | 0  | 2    |
| Prelievo da sella  | 100 | 0   | 100 | 30 | 0  | 2    |
| Trasferimento sul portellone (uomo a coperta)  | 110 | 180 | 70  | 40 | 0  | 2    |
| Trasferimento sul portellone (uomo sul portellone)   | 60  | 100 | 40  | 60 | 90 | 2    |
| <i>2) Aste 445 cm bordo nave preparazione su portellone</i>  |     |     |     |    |    |      |
| Sollevamento da terra  | 0   | 160 | 160 | 30 | 0  | 2    |
| Trasferimento sul portellone (uomo a coperta)  | 160 | 200 | 40  | 30 | 0  | 2    |
| Trasferimento sul portellone (uomo sul portellone)   | 90  | 180 | 90  | 40 | 90 | 2    |
| <i>3) Aste (220 cm e tornichetti) bordo nave preparazione su castelli</i>  |     |     |     |    |    |      |
| Sollevamento in verticale da terra   | 0   | 160 | 160 | 30 | 0  | 2    |
| Trasferimento al piano superiore attraverso passo d'uomo (uomo a coperta)  | 160 | 190 | 30  | 30 | 0  | 2    |



| SOPRALLUOGO D.D. 15/02/13 – 20.02.13 TIPOLOGIA DLE GEOMETRIE DURANTE LE ATTIVITA' DI RIZZAGGIO/DERIZZAGGIO CONTAINER SULLE NAVI DIRHAMI – MELODY E EVER UNICORN |     |     |     |    |    |      |                                |
|---|-----|-----|-----|----|----|------|--------------------------------|
| COMPITO   | VM1 | VM2 | DM  | HM | AM | Arto |                                |
| 1) Twist-look su container  |     |     |     |    |    |      |                                |
| Prelievo del Twist-look da cesta posizionata a terra sottogru   | 10  | 140 | 130 | 30 | 0  | 2    | 1 mano fino a 3,5 kg           |
| 2) Twist-look su portelloni   |     |     |     |    |    |      |                                |
| Prelievo del Twist-look da cesta posizionata a terra sottogru   | 10  | 110 | 100 | 30 | 0  | 1    |                                |
| Inserimento sui blocchi d'angolo del portellone   | 110 | 82  | 28  | 60 | 0  | 2    | 1 mano fino a 3,5 kg           |
| 3) Twist-look bordo nave  |     |     |     |    |    |      |                                |
| Raccolta dei Twist-look sparsi sulla coperta e trasferimento per raggruppamento in catasta (a fine compito l'oggetto di norma viene lasciato cadere a terra)    | 0   | 110 | 110 | 30 | 0  | 2    | 1 mano fino a 3,5 kg           |
| Trasferimento su portellone – prelevando l'oggetto da cesta (uomo a coperta)  | 11  | 200 | 189 | 30 | 0  | 1    |                                |
| Trasferimento su portellone (uomo a portellone)   | 10  | 110 | 100 | 60 | 0  | 1    | Se uomo solo obbligo di lancio |
| 4) Twist-look bordo nave piccolo tonnellaggio   |     |     |     |    |    |      |                                |
| Raccolta dei Twist-look da ceste castelli e trasferimento su portellone;  | 26  | 110 | 84  | 30 | 0  | 1    |                                |

Nota: la raccolta dei twist-look da catasta predisposta in coperta comporta una altezza di presa ad inizio compito che non può essere standardizzata e pertanto si considera la situazione più penalizzante

| COMPITO   | VM1 | VM2 | DM  | HM | AM | Arto |
|---|-----|-----|-----|----|----|------|
| Preso e sollevamento al piano superiore (uomo 1° piano)                           | 40  | 190 | 150 | 60 | 0  | 2    |
| Preso ed appoggio a terra su passerella superiore (uomo fine compito)             | 190 | 40  | 150 | 30 | 90 | 2    |
|   |     |     |     |    |    |      |
| <i>4) aste bordo nave rizzaggio e derizzaggio su piano passerelle (High-cube)</i> |     |     |     |    |    |      |
| Prelievo da terra dell'asta trascinato in posizione verticale, appoggio a terra.  | 0   | 160 | 160 | 30 | 0  | 2    |
| Sollevamento e posizionamento nel blocco d'angolo del container.                  | 160 | 210 | 50  | 40 | 90 | 2    |
| <i>5) aste alluminio bordo nave sblocco twist-look da portellone o passerella</i> |     |     |     |    |    |      |
| Sollevamento da terra   | 0   | 160 | 160 | 30 | 0  | 2    |
| Sblocco del twist-look  | 160 | 210 | 60  | 30 | 0  | 2    |

Legenda:

| CODICE | Descrizione geometrie espresse in cm.       |
|--------|---|
| VM1    | Altezza mani inizio compito                 |
| VM2    | Altezza mani fine compito                   |
| DM     | Distanza verticale spostamento del carico   |
| HM     | Distanza orizzontale spostamento del carico |
| AM     | Dislocazione angolare del carico in gradi   |
| Arto   | Numero di arti usati                        |