



Trieste, 09.11.2017

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 Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 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 Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 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'utilizzatore. 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”.¹

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.

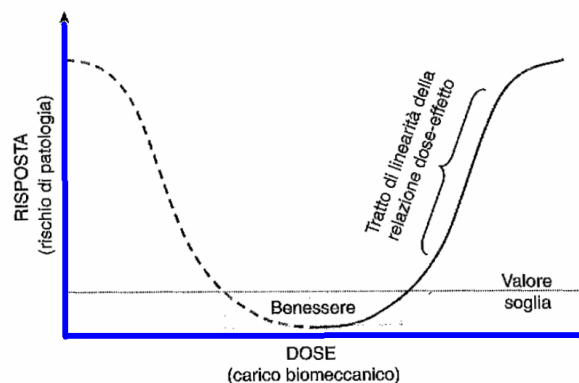
Si sottolinea in tal senso che proprio l’art. 31 del D.Lgs 81/08 indica che il datore di lavoro ha la facoltà di avvalersi di persone esterne alla azienda in possesso delle conoscenze professionali necessarie, per

¹ 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 multifattoriale 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 multifattoriale 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 musculo-skeletal disorders - WRMSD - degli autori anglosassoni).

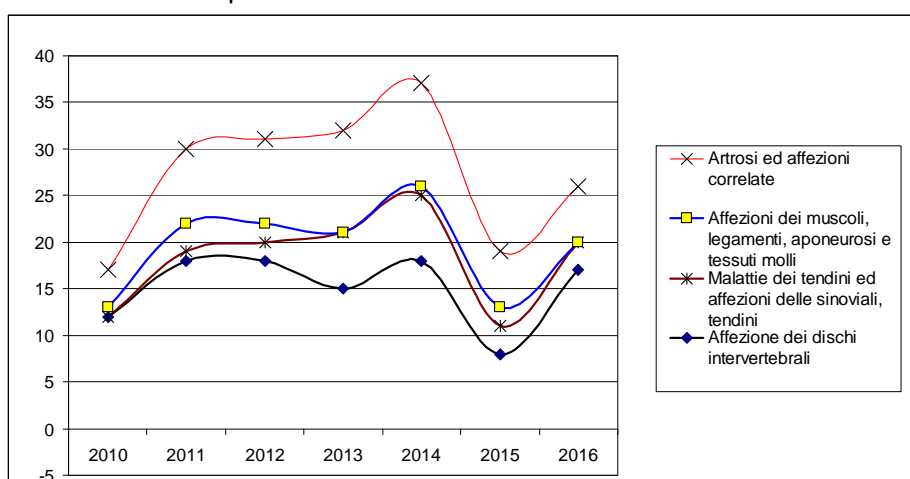
I cosiddetti WRMSD, sono un complesso gruppo di disturbi più o meno specifici (dolore, bruciore, formicolio, calo della forza) a carico dei sistemi ed apparati osteoarticolare, muscolo-tendineo, nervoso e

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.”²

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
Totale	17	30	31	32	37	19	26	192

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



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

Dott. Paolo TOFFANIN Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 6
---	-----------------------------------	-------------

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 Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 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 inquadarsi 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

Dott. Paolo TOFFANIN Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 8
---	-----------------------------------	-------------

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

Dott. Paolo TOFFANIN Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 9
---	-----------------------------------	-------------

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 Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 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 Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 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).³

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 Assesment - MacAtamney e Corlett anno 1993) o il REBA (Rapid Entire Body Assesment – 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.

³ 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.

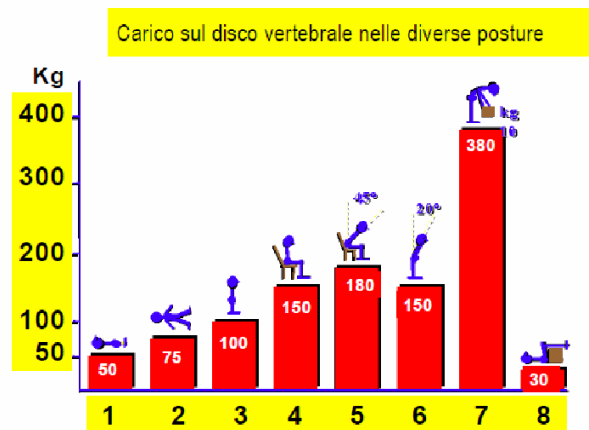
Dott. Paolo TOFFANIN Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 12
---	-----------------------------------	--------------

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-scientifico⁴:

- "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.

⁴ Università agli studi di Milano LA BICOCCA (www.medlavoro.medicina.unimib.it/3-patologie-osteo-articolari-da-sovraccarico-biomeccanico-colonna-lombosacrale-e-arto-superiore.pdf)



Ulteriori studi su cadaveri⁵ 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.

⁵ 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 Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 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).⁶

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 documentazione⁷.

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 palletizzatore 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 compositi previsto dal punto A.6 - Guida all'analisi del sollevamento multi-task del Technical report ISO/TR 12295. Tale metodo infatti contempla compiti che includono il

⁶ 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.

Dott. Paolo TOFFANIN Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 15
---	-----------------------------------	--------------

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 trascinarsi del sacco e pertanto nell'algoritmo di calcolo andrà aggiunto il coefficiente moltiplicatore (chiamato Pm – 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.

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

Distanza di trasporto m	Frequenza di trasporto f_{max} min ⁻¹	Massa cumulativa m_{max}			Esempi di prodotto $m \times f$
		kg/min	kg/h	kg/8 h	
20	1	15	750	6 000	5 kg × 3 volte/min 15 kg × 1 volta/min 25 kg × 0,5 volte/min
10	2	30	1 500	10 000	5 kg × 6 volte/min 15 kg × 2 volte/min 25 kg × 1 volta/min
4	4	60	3 000	10 000	5 kg × 12 volte/min 15 kg × 4 volte/min 25 kg × 1 volta/min
2	5	75	4 500	10 000	5 kg × 15 volte/min 15 kg × 5 volte/min 25 kg × 1 volta/min
1	8	120	7 200	10 000	5 kg × 15 volte/min 15 kg × 8 volte/min 25 kg × 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 palette, 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 trascinarsi 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 ^{a)}	5	Dati non disponibili			Bambini e anziani	Popolazione totale
	10	99	99	99	Popolazione domestica generale	
Utilizzo professionale (generale) ^{b)}	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) ^{c)}	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.⁸ 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

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

Dott. Paolo TOFFANIN Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 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 Technical 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 nave⁹

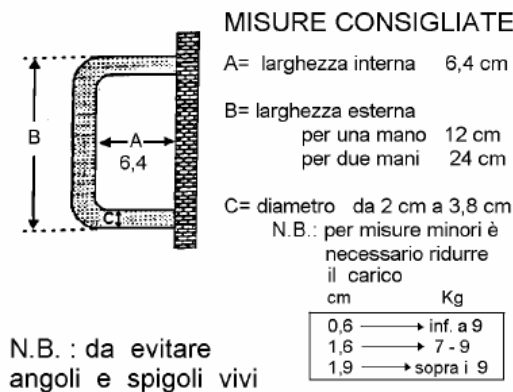
⁹ Prospetto C2 della norma UNI EN 1005-2

- ✓ 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 antiabrasione¹⁰
- ✓ 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 sbalco 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 letteratura¹¹ 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.

¹⁰ Prospetto C2 della norma UNI EN 1005-2

1.2 Rizzaggio e derizzaggio semirimorchi nel traffico RO-RO

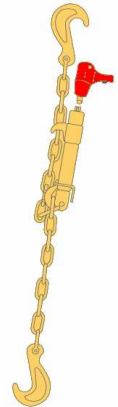
Questa attività portuale, nel corso degli ultimi 10 anni ha subito un enorme incremento tale da divenire il principale bacino di impiego della mano d'opera nei cicli lavorativi svolti nel porto di Trieste. Anche dall'analisi delle MP denunciate si evidenzia una quota di lavoratori che risultano impiegati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

Dott. Paolo TOFFANIN Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 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

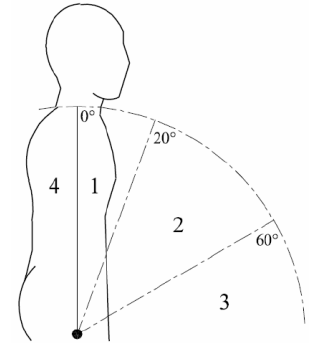
In questa fase invece i tempi sono variabili in funzione del ritmo delle operazioni di imbarco, delle pratiche doganali e della disponibilità in banchina dei mezzi da caricare. Ne consegue che i tempi di lavoro possono essere diluiti anche nelle 6 ore del turno lavorativo.

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 rize (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 ^{a)}	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)	≤ 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)	≥ 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

Poichè 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 "accucciate" (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 Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 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 272/99¹².

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/getinf/informo/)

[\(https://appsricercascientifica.inail.it/soluzioni/\)](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.

¹² 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 ¹³	Indice di sollevamento <18>45 ¹³	Indice di tiro/spinta ¹³	Massa cumulata Kg ¹⁴	Turnazione	Frequenza	Misure organizzative di prevenzione
Azienda 1	Svuotatura container da 320 sacchi meccanizzata	1,96	2,45	0,78 - 1,91	8884 (8) 1480(1h) 24,7 (1 min)	3 facchini	6 container/gg (1920 sacchi)	
	Carico camion	2,64	3,30	1,04	4114 (8) 514 (1h) 30,8 (1 min)	3 facchini	2 camion/gg (480 sacchi camion)	Più al massimo un altro container meccanizzato
Azienda 2	Svuotatura container da 320 sacchi meccanizzata	2,33	2,91	0,84 – 1,19	3840 (8h) 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				
Azienda 3	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 >18<45	Indice di sollevamento <18>45	Indice di tiro/spinta	Massa cumulata % del limite	Turnazione	Frequenza	Misure organizzative e di prevenzione
Azienda 1	Rizzaggio/derizzaggio contenitori	1,75	//	//	0,07 (8) 0,78 (1h) 0,65 (1m)	4 facchini	58 minuti di lavoro rizzare/derizzare 52 container	Max: 46 aste corte 4 aste lunghe 32 tornichetti 42 tiri con chiave
Azienda 2	Rizzaggio/derizzaggio contenitori	1,85	//	//	0,08 (8) 0,78 (1h) 0,65 (1m)	4 facchini	65 minuti di lavoro rizzare/derizzare 52 container	Max: 46 aste corte 4 aste lunghe 16 tornichetti 42 tiri con chiave
	Rizzaggio/derizzaggio contenitori	1,60	//	//	0,20 (8) 0,32 (1h) 0,27 (1m)	8 facchini	60 minuti di lavoro rizzare/derizzare 99 container'	Max: 396 aste corte 4 aste lunghe 4 tiri con chiave
Azienda 3	Rizzaggio/derizzaggio contenitori	//	//	accettabile	//	2 facchini	3 ore/die max	10 container rizzati 15 container derizzati

Rizzaggio derizzaggio RO-RO

	Ciclo produttivo	Indice di sollevamento¹⁵ >18<45	Indice di sollevamento¹⁵ <18>45	Indice di tiro/spinta¹⁶	Movimenti ripetuti	Rischio posturale	Massa cumulata % del limite	Squadre	Frequenza	Misure organizzative e di prevenzione
Azienda 1	Derizzaggio/rizzaggio autocarri	0,79	//	0,47	//	significativo	//	//	1 h drizzaggio	//
Azienda 2	Derizzaggio autocarri	0,9 - 1,05	1-13 - 1,31	0,78-0,82-0,45-0,48	No rischio	//	0,26 (8) - 1 mt 0,72 (1h) - 1 mt 0,72 (1m) - 1 mt	15 facchini	1,5 h	15 rotabili /uomo
	Rizzaggio autocarri	0,8 – 0,9	1,0 . 1,13		No rischio	//	0,21 (8) - 15 mt 2,06 (1 h) - 15 mt 1,71 (1 m) - 15 mt		1,5 a 6 h	15 rotabili /uomo
Azienda 3	Derizzaggio autocarri	0,74 – 0,93	0,87 – 1,08	0,36 - 0,79	No rischio	Non raccomandato	0,1 (8) 0,99 (1h) 0,83 (1m)	18 facchini	57 min	14 rotabili/uomo – portare 1 tornichetto alla volta e max 2 catene
	Rizzaggio autocarri	0,78 – 0,96	0,98 – 1,20	0,34 - 0,52	No rischio	Non raccomandato	0,15 (8) 0,43 (1h) 0,36 (1m)	18 facchini	6 h	14 rotabili/uomo – portare 1 tornichetto alla volta e max 2 catene
	Derizzaggio autocarri	0,92 – 1,14	1,07 – 1,34	0,46 - 1,03	Accettabile	Non raccomandato	0,15 (8) 0,98 (1h) 0,82 (1m)	13 facchini	57 min	20 rotabili/uomo – portare 1 tornichetto alla volta e max 2 catene
	Rizzaggio autocarri	0,83 – 1,04	1,03 – 1,28	0,34 - 0,52	No rischio	Non raccomandato	0,20 (8) 0,62 (1h) 0,51 (1m)	13 facchini	6 h	20 rotabili/uomo – portare 1 tornichetto alla volta e max 2 catene

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

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

Dott. Paolo TOFFANIN Dr.sa Lucia SANTARPIA	A.S.U.I.Ts – S.C.P.S.A.L.	Pagina 30
---	---------------------------	--------------

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 Dr.ssa Lucia SANTARPIA	A.S.S. 1 TRIESTINA – S.C.P.S.A.L.	Pagina 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