

Studio sulla concordanza tra la valutazione eseguita mediante la Check-List OCRA osservazionale e quella rilevata attraverso l'intervista dei lavoratori con il corrispondente questionario

Valutazione ergonomica degli arti superiori negli addetti al carico e scarico bagagli di un aeroporto

Marco Sartorello¹

¹Tecnico della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro

INTRODUZIONE

Dato l'aumento di disturbi muscolo-scheletrici riscontrato negli ultimi anni, confermato da statistiche nazionali e internazionali, in particolar modo delle patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, si sta assistendo ad una crescente necessità di saper evidenziare e valutare il rischio ergonomico.

Valutazione dell'esposizione ergonomica

La valutazione ergonomica degli arti superiori ha una prerogativa fondamentale, deve essere dettagliata e riassuntiva dei dati derivanti dall'analisi di dettaglio.

Il percorso di analisi deve essere articolato nei seguenti punti principali (REF):

- Individuazione dei compiti che caratterizzano un lavoro e quali di essi vengono caratterizzati da cicli ripetuti e uguali a sé stessi o da gesti uguali ripetuti per più di metà del tempo (compiti ripetitivi);
- Individuazione per ciascun ciclo rappresentativo di ciascun compito ripetitivo, della sequenza e del numero di azioni tecniche;
- Individuazione, descrizione e quantificazione dei fattori di rischio per ogni ciclo o periodo rappresentativo;
- Ricomposizione dei dati riguardanti i cicli, tenendo in considerazione i compiti e i turni di lavoro, facendo riferimento ai diversi cicli di lavoro e alle pause previste per i periodi di recupero;
- Valutazione sintetica e integrata dei fattori di rischio per l'intero turno di lavoro.

Obiettivi

Gli obiettivi dello studio sono:

- descrivere l'esposizione a fattori ergonomici per gli arti superiori dei lavoratori addetti alla movimentazione bagagli presso un aeroporto a medio traffico situato nel nord Italia;
- valutare la validità dei punteggi rilevati tramite Check List OCRA autoriferita, quindi ottenuti in base alle risposte date dai lavoratori stessi secondo la loro percezione dell'attività lavorativa svolta, e i punteggi assegnati mediante la corrispondente check-list osservazionale, che consente di valutare l'esposizione degli arti superiori in modo oggettivo.

METODI

Popolazione in studio e descrizione dell'attività lavorativa

L'attività dell'azienda valutata rientra nel settore del trasporto aereo, con un numero dei lavoratori variabile per periodo dell'anno e maggiore durante la stagione sciistica e il periodo estivo, quando a detta dell'ufficio personale, può raggiungere nei periodi più intensi, le 80 unità.

Le aree di lavoro si possono suddividere in tre zone:

- 1) un'area chiusa per lo smistamento e carico dei bagagli su carrelli o container, che vengono trainati da un apposito locomotore fino alla pista, denominata BHS (Baggage Handling System);
- 2) un'area di lavoro situata in corrispondenza dell'aeromobile, dove viene effettuato il carico/scarico dei bagagli dall'aereo, suddivisibile in una sottozona all'aperto, denominata "sottobordo" ed una all'interno della stiva

3) un'area dedicata alla restituzione dei bagagli, situata nuovamente all'interno di un'area coperta ove sono presenti nastri trasportatori che conducono i bagagli alla zona prevista per la riconsegna ai loro legittimi proprietari.

Il processo lavorativo è suddivisibile in una fase di scarico dei bagagli, dalla stiva dell'aereo ai nastri di riconsegna dei bagagli, e una fase di carico, dal check-in alla stiva dell'aereo.

Suddivisione in gruppi omogenei

Si possono distinguere quattro gruppi omogenei di lavoratori così identificabili: addetti al carico BHS, addetti al carico e scarico sottobordo, addetti al carico e scarico della stiva, addetti alla riconsegna bagagli.

Gli addetti al carico del BHS svolgono una lavorazione discretamente lenta, i loro ritmi di lavoro sono determinati dai flussi di bagagli in arrivo dai check-in, con ritmi e velocità del lavoro che variano molto in base all'orario e al giorno della settimana, per cui i lavoratori passano anche periodi di alcuni minuti in completa inattività.

Gli addetti al carico e scarico sottobordo hanno dei ritmi di lavoro più serrati rispetto ai colleghi del BHS, con delle pause dovute al loro spostamento da un aereo all'altro o alla mancanza di aeroplani in partenza o in arrivo. I lavoratori prendono i bagagli dal carrello posizionato molto vicino a loro e li caricano su di un nastro trasportatore che conduce i bagagli fino alla stiva dell'aeromobile. L'operazione di scarico è speculare a quella del carico.

Gli addetti al carico e allo scarico della stiva dell'aereo sono i lavoratori con la mansione più gravosa, non soltanto per la velocità dei movimenti ripetuti, ma anche per la loro postura, dato che nella stiva stanno in ginocchio in quanto l'altezza non consente ad un individuo adulto di stare in piedi.

Gli addetti alla riconsegna svolgono dei movimenti molto veloci, anche se hanno pause di alcuni minuti fra lo scarico di un volo e l'altro. La lavorazione prevede che il lavoratore prenda il bagaglio dal carrello, posizionato molto vicino al nastro di riconsegna, e lo scarichi su di esso.

Il metodo OCRA

Il protocollo OCRA (Occupational Repetitive Action) è un metodo di valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico determinato dallo svolgimento di movimenti ripetuti degli arti superiori.

Esso può essere utilizzato anche nel caso di attività costituite da più di un compito ripetitivo. La sua applicazione tuttavia è abbastanza complessa e richiede una notevole esperienza nella determinazione degli

elementi di base per il calcolo dell'indice di rischio (frequenza delle azioni, forza applicata, aspetti posturali, entità dei periodi di recupero, fattori complementari, ecc.) nonché una attenta osservazione delle varie fasi dell'attività

lavorativa, anche con l'ausilio di riprese video, utili nella fase di determinazione dei valori da assegnare ai vari parametri. Essa deve essere preceduta da un'accurata analisi della distribuzione dei tempi di lavoro.¹

Se correttamente applicato, anche secondo le indicazioni fornite dalla norma ISO/TR 12295, il metodo risulta comunque estremamente preciso. Consente una previsione dell'incidenza di patologie da sovraccarico biomeccanico e permette una riprogettazione mirata dell'attività secondo criteri ergonomici.

L'applicazione del metodo si basa sull'individuazione delle singole fasi della lavorazione.

Si distinguono:

- azioni tecniche: non sono i singoli movimenti di una determinata articolazione bensì l'insieme dei movimenti dei diversi distretti articolari che portano al compimento di un'operazione elementare;
- cicli: gruppi di una o più azioni che si ripetono nel tempo uguali a loro stessi;
- compiti ripetitivi: compiti caratterizzati dalla presenza di cicli;
- attività lavorativa: attività costituita da uno o più compiti, ripetitivi o non ripetitivi.

L'identificazione di cicli e, nel loro ambito, delle singole azioni, è alla base dell'applicazione del protocollo OCRA.

Il protocollo consente di ricavare un indice sintetico di rischio che è funzione del rapporto tra il numero di azioni tecniche compiute nel turno di lavoro e il numero massimo di azioni raccomandate, calcolato in base all'entità dei diversi fattori di rischio. Il calcolo del numero massimo di azioni raccomandate viene effettuato per mezzo di alcuni parametri che tengono conto delle peculiarità dei compiti svolti e dell'entità dei fattori di rischio: nel calcolo compaiono quindi grandezze che tengono conto della forza applicata, della postura dei diversi distretti articolari delle braccia, della ripetitività, dell'inadeguatezza dei periodi di recupero, della durata dei compiti ripetitivi e del turno di lavoro, nonché di alcuni fattori, detti complementari, che caratterizzano l'attività.

I principali strumenti, basati sul metodo OCRA, con cui può essere condotta un'indagine del rischio da sovraccarico biomeccanico, utilizzabili in base agli obiettivi della valutazione, sono l'indice OCRA e la check-list OCRA. I fattori di rischio (frequenza, forza, posture incongrue, pause) ed i fattori complementari considerati sono gli stessi per entrambi ma l'approfondimento risulta essere diverso.

Il questionario per la valutazione dell'esposizione ergonomica riproduce esattamente la check-list OCRA. Quindi, come quest'ultima, comprende cinque sezioni:

1. periodi di recupero
2. frequenza dei movimenti
3. forza
4. postura
5. fattori complementari

Scelta moltiplicatore recupero:

Come valore del moltiplicatore "recupero" è stato scelto 1, in quanto sono presenti ampie pause fra i diversi periodi di lavoro ripetitivo. Tale tempistica supera di gran lunga la soglia minima del rapporto 5:1 fra lavoro ripetitivo e pause, come indicato dal metodo OCRA.

Scelta del moltiplicatore "tempo netto di lavoro ripetitivo":

Vista la variabilità dei tempi di lavorazione dipendente dalla presenza di una programmazione dei voli non omogenea durante l'anno, si è scelto di analizzare un'esposizione netta al lavoro ripetitivo di carattere idealtipico. La costruzione dell'idealtipo si basa sulle interviste poste ai lavoratori e all'azienda, per cui si è convenuto in una durata di esposizione a lavoro ripetitivo compresa fra i 121 e 180 minuti, in turni che variano generalmente fra le 4 e le 8 ore. Questa esposizione corrisponde al valore 0,65 nel moltiplicatore predisposto dalla check-list OCRA.

Materiale utilizzato

La ricerca per mezzo di check-list OCRA osservazionale è stata eseguita mediante lo svolgimento di video che sono serviti poi per rispondere alle domande presenti sulla check-list.

Una volta effettuate le riprese video si è proceduto alla visione dei video mediante PC, così che i movimenti gli arti superiori potessero essere individuati con precisione e conteggiati.

I punteggi ottenuti sono stati inseriti sulle check-list e comparati fra loro, risultando molto simili per lavoratori diversi.

La parte riguardante la somministrazione di check-list autoriferite è stata svolta in un secondo momento.

Per ogni singolo lavoratore sono stati impiegati circa 20/30 minuti per effettuare l'intera intervista. Le domande venivano effettuate da chi svolgeva l'intervista, le risposte venivano lette all'intervistato e gli venivano, allo stesso tempo, fatte vedere e leggere cosicché potesse aiutarsi anche con le immagini presenti relative alle posture delle diverse regioni dell'arto superiore. I punteggi a fianco di ogni domanda erano stati coperti in modo che il lavoratore non ne venisse condizionato.

Analisi dei dati

La validità dell'esposizione autoriferita è stata valutata esaminando la sua sensibilità e specificità rispetto a quella osservata, che è stata considerata il gold standard di riferimento, usando il punteggio 14,0, che nel metodo check-list OCRA divide la fascia rosso medio (punteggio: 14,1-22,5), a rischio medio, da quella rosso leggero (punteggio 11,1-14,0), a rischio lieve, come limite tra classi di esposizione tra cui discriminare. Dei 4 gruppi omogenei, il BHS è l'unico con un punteggio osservato in fascia rosso lieve, quindi su questo gruppo è stata stimata la specificità, calcolata come proporzione dei lavoratori in questo gruppo che hanno riferito un punteggio inferiore o uguale a 14,0. Gli altri tre gruppi omogenei mostrano invece un punteggio osservato in fascia rosso medio, e su questi gruppi è stata stimata la sensibilità dell'esposizione autoriferita, calcolata come proporzione di lavoratori che hanno riferito un punteggio sopra 14,0.

La relazione tra punteggio dell'indice OCRA osservato e quello autoriferito è stata esaminata anche mediante analisi di concordanza, escludendo da entrambi gli indici la dimensione della forza, dal momento che questa, in entrambi i metodi, era rilevata tramite il giudizio dei lavoratori, espresso per mezzo di una scala di Borg. In tal modo sono stati ottenuti degli indici definiti come "intermedi", dal momento che non includono la dimensione della forza, né quella delle pause e dei recuperi. In questa analisi, i punteggi riferiti dai lavoratori sono stati aggregati per gruppo omogeneo ed è stata valutata la concordanza della media del punteggio dell'indice intermedio autoriferito nel gruppo omogeneo e il corrispondente punteggio OCRA intermedio osservato per quel gruppo. Le analisi sono state effettuate sia per mezzo del kappa di Cohen, che tiene conto della concordanza casuale, sia del coefficiente di correlazione di Spearman, per valutare eventuali differenze rispetto alla precedente analisi, dovute alla non-normalità della distribuzione dei punteggi.

In un'altra analisi è stata valutata, mediante lo Student t-test, la compatibilità del valore di indice OCRA intermedio osservato in ciascun gruppo omogeneo con la distribuzione dei valori dell'indice autoriferito

Check-List OCRA <u>index</u>	OCRA <u>index</u>	FASCIA DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO
FINO A 7,5	2,2	FASCIA VERDE	ACCETTABILE
7,6 - 11,0	2,3 - 3,5	GIALLA	BORDERLINE O MOLTO LIEVE
11,1 - 14,0	3,6 - 4,5	ROSSO LEGGERO	LIEVE
14,1 - 22,5	4,6 - 9,0	ROSSO MEDIO	MEDIO
>= 22,6	>= 9,1	VIOLA (rosso intenso)	ELEVATO

Fig. 1 Indice check-list OCRA

dai lavoratori di quel gruppo, con il fine di accertare se il punteggio dell'indice intermedio osservato fosse significativamente diverso dai valori dell'indice ottenuti tramite questionario.

Inoltre, è stata stimata la riproducibilità dell'indice complessivo autoriferito e delle sue sotto-dimensioni all'interno di ciascun gruppo omogeneo per mezzo del coefficiente di variazione, indicatore statistico basato sul rapporto tra la deviazione standard dell'indice check-list OCRA e la sua media in ogni gruppo.

Risultati

Nella Tabella 1 sono presentati i punteggi della check-list OCRA osservazionale, per gruppo omogeneo, relativamente all'indice OCRA complessivo e alle sue sotto-dimensioni di forza, frequenza e posture incongrue. Si evidenzia come tranne che per il BHS, il cui livello di esposizione si colloca nella fascia di rischio lieve, gli altri gruppi di lavoratori sono esposti ad un punteggio tra 14.0 e 22.5, che contraddistingue la fascia di rischio medio (rosso medio). Nella Tabella 2 sono presentati i punteggi a livello individuale relativi alla check-list OCRA autoriferita. L'analisi della validità dell'esposizione autoriferita è risultata in una specificità del 75.0%, cioè 3/4 dei lavoratori del gruppo BHS, hanno riportato correttamente un punteggio di esposizione inferiore o uguale a 14.0, essendo il loro punteggio osservato nella fascia di rischio lieve (rosso leggero). La sensibilità dell'esposizione autoriferita era pure del 75.0%, stimata come proporzione di lavoratori degli altri tre gruppi omogenei che hanno riferito correttamente un'esposizione in fascia rosso medio, quando l'indice osservato era superiore al punteggio di 14.0.

I risultati dell'analisi basata sul t-test mostrano che in nessuno dei gruppi omogenei l'indice intermedio OCRA riferito era significativamente diverso da quello osservato ($p=0.10$ per BHS, $p=0.30$ per riconsegna bagagli, $p=0.88$ per sottobordo, $p=0.75$ per stiva).

All'interno dei gruppi omogenei i punteggi riferiti mostrano una variabilità moderata, come indicato dai coefficienti di variazione dei punteggi complessivi (Tabella 3), tranne che per il gruppo sottobordo. I valori mediani dell'indice OCRA complessivo per gruppo omogeneo risultano in generale molto simili a quelli ottenuti per via osservazionale. Come per l'indice OCRA osservato, i lavoratori che operano nella stiva sono quelli con il più alto livello di esposizione; inoltre, i risultati relativi al coefficiente di variazione indicano che questo gruppo è quello con la minor variabilità nell'esposizione riferita.

I risultati delle analisi di concordanza effettuate utilizzando il kappa di Cohen e il coefficiente di correlazione di Spearman mostrano un'elevata concordanza tra punteggi osservati e riferiti relativi all'indice complessivo OCRA, mentre la concordanza risulta inferiore riguardo alle singole sotto-dimensioni dell'indice. È da sottolineare che queste analisi sono basate su un numero molto piccolo di osservazioni, cosa che si riflette sull'assenza di significatività statistica degli indicatori calcolati, tranne che per l'indice complessivo, che mostra elevata concordanza ed elevata significatività, indipendentemente dal metodo statistico utilizzato (Tabella 4).

Tabella 1. Punteggi OCRA complessivi e relativi alle sue sotto-dimensioni rilevati su base osservazionale, per gruppo omogeneo di lavoratori

Gruppo omogeneo	Indice complessivo	Punteggio forza	Punteggio frequenza	Punteggio posture
BHS	12.7	8	3	6
riconsegna bagagli	16.9	8	6	8
sottobordo	16.6	8	3	12
stiva	19.8	16	4	8

Tabella 2. Punteggi dell'indice OCRA complessivo e delle sue sotto-dimensioni riferiti dai lavoratori, divisi per gruppo omogeneo

Gruppo omogeneo	Identificativo lavoratore	Indice complessivo	Punteggio forza	Punteggio frequenza	Punteggio posture
BHS	1	12.7	8	3	6
BHS	2	12.7	8	3	6
BHS	3	13.7	8	3	6
BHS	4	12.7	8	1	8
BHS	5	12.7	6	3	6
BHS	6	18.9	16	1	6
BHS	7	17.9	16	3	6
BHS	8	14.0	4	3	12
riconsegna bagagli	9	25.7	24	1	12
riconsegna bagagli	10	26.7	24	1	12
riconsegna bagagli	11	15.6	2	6	12
riconsegna bagagli	12	16.3	8	3	8
riconsegna bagagli	13	20.8	16	4	8
riconsegna bagagli	14	13.7	6	3	8
riconsegna bagagli	15	18.2	8	4	12
riconsegna bagagli	16	14.3	6	6	6
sottobordo	17	13.7	2	3	12
sottobordo	18	8.5	2	1	6
sottobordo	19	23.7	16	6	12
sottobordo	20	21.5	24	1	4
sottobordo	21	10.1	4	1	8
sottobordo	22	22.4	16	4	12
sottobordo	23	13.3	6	4	8
sottobordo	24	17.2	8	4	12
stiva	25	20.5	16	1	12
stiva	26	22.1	16	6	8
stiva	27	22.4	16	4	12
stiva	28	20.8	16	4	8
stiva	29	18.5	16	4	6
stiva	30	18.5	16	4	6
stiva	31	12.7	8	3	6
stiva	32	19.5	16	4	6

Tabella 3. Media, mediana, deviazione standard e coefficiente di variazione dei punteggi dell'indice OCRA complessivo autoriferito per gruppo omogeneo

Gruppo omogeneo	media	mediana	Deviazione stan- dard	Coefficiente di variazione
BHS	14.4	13.2	2.5	0.18
riconsegna bagagli	18.9	17.2	5.0	0.27
sottobordo	16.3	15.4	5.8	0.36
stiva	19.4	20.0	3.1	0.16

Tabella 4. Concordanza tra punteggi dell'indice OCRA intermedio osservato e autoriferito per gruppo omogeneo, stimata per mezzo di coefficiente di correlazione Spearman e del Kappa di Cohen pesato.

Gruppo omogeneo	Indice complessi- vo (p-value)	Punteggio forza (p-value)	Punteggio fre- quenza (p-value)	Punteggio postu- re (p-value)
Spearman Rho	1.00 (<0.001)	0.77 (0.23)	0.74 (0.26)	0.63 (0.37)
Kappa di Cohen	0.76 (0.03)	0.50 (0.06)	0.54 (0.05)	0.50 (0.13)

DISCUSSIONE

Validità dell'esposizione autoriferita a fattori ergonomici per gli arti superiori

Questo studio ha mostrato una discreta validità dell'esposizione autoriferita raccolta per mezzo del questionario check-list OCRA, con valori uguali di sensibilità e di specificità del livello di esposizione autoriferito, pari al 75%, rispetto ai valori rilevati per mezzo della corrispondente check-list osservazionale. Anche le analisi di concordanza, effettuate per mezzo dell'analisi di correlazione di Spearman e del coefficiente Kappa pesato sulle medie di esposizione autoriferita per gruppo omogeneo, hanno dimostrato una buona concordanza con il livello di esposizione osservato, anche se queste analisi erano basate su un numero limitato di osservazioni, costituite dai gruppi omogenei (n=4). I risultati del test di Student (t-test) e quelli relativi al coefficiente di variazione hanno fornito supporto alle analisi di concordanza, il primo mostrando che in ciascun gruppo omogeneo il punteggio osservato era compatibile con la distribuzione dei punteggi riferiti, il secondo rivelando una variabilità del punteggio autoriferito moderata, tranne che per il gruppo omogeneo del sottobordo.

Questo è il primo studio, secondo le nostre conoscenze, che ha esaminato la validità dell'uso del questionario check-list OCRA per la valutazione dell'esposizione a fattori ergonomici per gli arti superiori. I risultati dello studio dimostrano che la validità del

questionario è piuttosto elevata, cosa che ne supporta l'utilizzo per una valutazione preliminare di valutazione dell'esposizione a rischi ergonomici. L'uso relativamente semplice di questo strumento lo rende disponibile a essere utilizzato, dopo una breve formazione, anche dai responsabili della sicurezza, dai lavoratori e dai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS). Ciò può consentire, da un lato, di ridurre il numero di valutazioni ergonomiche basate su misure e osservazioni, soprattutto nelle piccole e medie imprese, limitandole alle situazioni in cui la valutazione a mezzo questionario abbia dato risultati preoccupanti o incerti. Inoltre, il questionario fornirebbe ai lavoratori uno strumento autonomo di valutazione ergonomica, con l'ausilio del quale essere eventualmente in grado di verificare i risultati delle valutazioni condotte dalle aziende.

Limiti dello studio

Uno dei limiti dello studio è costituito dal numero limitato dei lavoratori impiegati nella movimentazione bagagli, inferiore a quello inizialmente dichiarato dall'azienda che gestisce l'aeroporto, cosa che ha limitato la potenza statistica delle analisi. Inoltre il numero di riprese video effettuate, sulla cui base venivano attribuiti i punteggi di esposizione osservazionali, sono state in numero inferiore a quello inizialmente preventivato, dal momento che la direzione aziendale ha concesso una sola giornata per le riprese video. Ciò non ha permesso di calcolare i

punteggi per gruppo omogeneo basati su osservazioni ripetute per gruppo, mentre sarebbe stato interessante poter analizzare più lavoratori intenti nello svolgimento della loro mansione, così da poter valutare quanto il modo di lavorare dei singoli influenzasse il punteggio di esposizione osservata.

Un altro limite è stata la scarsa proporzione del tempo di esposizione dei lavoratori, dovuta al fatto che lo scalo aeroportuale in cui è stata svolta la ricerca non ha un ampio volume di passeggeri, cosa che comporta un'esposizione a movimenti ripetitivi a carico degli arti superiori del corpo per un tempo ridotto, che è stato stimato essere inferiore alle 3 ore per turno, e un notevole abbattimento del rischio di sviluppare disturbi muscoloscheletrici agli arti superiori.

Infine la disponibilità del questionario nella sola lingua italiana ne limita l'utilizzo nei confronti dei lavoratori stranieri, che costituiscono normalmente una parte importante delle forze di lavoro occupate nella movimentazione bagagli. E' infatti difficile somministrare il questionario check-list OCRA a stranieri con una limitata padronanza della lingua italiana, dato che molte delle domande potrebbero essere incomprensibili se non ci fosse qualcuno ad aiutarli. Il problema della complessità delle domande si presenta alcune volte anche con lavoratori italiani e spesso capita di dover spiegare loro, in modo semplificato, il senso delle domande. Inoltre è da evidenziare che le difficoltà di risposta sono risultate maggiori per alcune domande in cui i valori vengono espressi in frazioni, mentre, laddove i valori vengono espressi in percentuali, come per gomito/polso/mano-dita, i lavoratori rispondono molto più agevolmente.

BIBLIOGRAFIA

1. **D. Colombini, E. Occhipinti.** Il metodo OCRA per l'analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti. 2005.
2. **Eurofound.** Sixth European Working Conditions Survey – Overview report, Publications Office of the European Union, Luxembourg. 2016.
3. **National Research Council, Institute of Medicine.** Musculoskeletal disorders and the workplace: Low back and upper extremities. National Academy Press, Washington, DC. 2001.
4. **Punnett, Wegman.** Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol.* 14(1):13-23. 2004.
5. **D. Colombini et al.** Le affezioni muscoloscheletriche degli arti superiori e inferiori come patologie professionali: quali e a quali condizioni. Documento di consenso di un gruppo di lavoro nazionale. 2003.
6. **E. Occhipinti et al.** L'esperienza dell'unità di ricerca EPM (ergonomia della postura e del movimento) per l'analisi del rischio e la prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche correlate al lavoro (WMSDs). 2003.
7. **D. Colombini, E. Occhipinti, M. Fanti.** Il metodo OCRA per l'analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti. 2005.
8. **Tanaka S, Petersen M, Cameron L.** Prevalence and risk factors of tendinitis and related disorders of the distal upper extremity among U.S. workers: comparison to carpal tunnel syndrome. *Am J IndMed.* 39 (3):328-35. 2001.
9. **Palmer KT, Reading I, Calnan M, Coggon D.** How common is repetitive strain injury? *Occup Environ Med.* 65(5):331-5. 2008.
10. **Sterud T, Tynes T.** Work-related psychosocial and mechanical risk factors for low back pain: a 3-year follow-up study of the general working population in Norway. *Occup Environ Med.* 70(5):296-302. 2013.
11. **P. Apostoli, E. Sala et al.** Analisi comparata dell'applicazione di quattro metodi per la valutazione del rischio biomeccanico per l'arto superiore. 2004.
12. **Korkmaz SV, Hoyle JA, Knapik GG et al.** Baggage handling in an airplane cargo hold: An ergonomic intervention study. *Int J Ind Ergon.* 2006.
13. **S, Rud.** An Ergonomic Analysis of the Current Lifting Techniques in Height Restricted Cargo. 1-64. University of Wisconsin-Stout, Menomonie. 2011.
14. **Tapley S, Riley D.** Baggage handling in narrow-bodied aircraft: Identification and assessment of musculoskeletal injury risk factors. Health&Safety Executive, UK. 2005.
15. **Bergsten EL, Mathiassen SE, Vingård E.** Psychosocial Work Factors and Musculoskeletal Pain: A Cross-Sectional Study among Swedish Flight Baggage Handlers. *Biomed Res Int.* 2015:798042. 2015.
16. **Tafazzol A, Aref S, Mardani M, Haddad O, Parnianpour M.** Epidemiological and biomechanical evaluation of airline baggage handling. *Int J Occup Saf Ergon.* 22(2):218-27. 2016.
17. **Liu BS, Tseng HY.** Survey of musculoskeletal injury and effect lifting station on handling postures for airport luggage serving. In: Proceedings of the International Conference on Logistics and Supply Chain Management, Hong Kong. 2006.
18. **A. Poletti, L. Tobia.** Valutazione del rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori. 2007.
19. **Takala EP, Pehkonen I, Forsman M et al.** Systematic evaluation of observational methods assessing biomedical exposures at work. *Scand J Work Environ Health.* 2010.
20. **Paulsen R, Gallu T, Gilkey D, Reiser R 2nd, Murgia L, Rosecrance J.** The inter-rater reliability of Strain Index and OCRA Checklist task assessments in cheese processing. *Appl Ergon.* 51:199-204. 2015.

21. **Stock S.R., Fernandes R., Delisle A., Vezina N.** Reproducibility and validity of workers' self-reports of physical work demands. *Scand J Work Environ Health*, 31(6):409-37. 2005.
22. **Leijon O., Wiktorin C., Harenstam A., Karlqvist L.** Validity of a self-administered questionnaire for assessing physical work loads in a general population. *J. Occup. Environ. Med.* 44, 724-735. 2002.
23. **d'Errico A, Gore R, Gold JE, Park JS, Punnett L.** Medium- and long-term reproducibility of self-reported exposure to physical ergonomics factors at work. *Appl Ergon.* 38(2):167-75. . 2007.
24. **Balogh I., Orbaek P., Winkel J., Nordander C., Ohlsson K., Ektor-Andersen J.** Questionnaire-based mechanical exposure indices for large population studies--reliability, internal consistency and predictive validity. *Scand J Work Environ Health* 27, 41-48. 2001.
25. **Torgén M., Winkel J., Alfredsson L., Kilbom A.** Evaluation of questionnaire-based information on previous physical work loads. Stockholm MUSIC 1 Study Group. *Musculoskeletal Intervention Center. Scand. J. Work Environ. Health* 25, 246-254. 1999.
26. **A. d'Errico, D. Fontana, A. Merogno.** Concordezza tra operatori nell'esposizione autoriferita a fattori di rischio ergonomici per l'arto superiore in addetti al montaggio meccanico di un'industria automobilistica. 2016.
27. **Viikari-Juntura E, Rauas S, Martikainen R et al.** Validity of self-reported physical work load in epidemiologic studies on musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health.* 1996.
28. **Campbell L, Pannett B, Egger Pet al.** Validity of a questionnaire for assessing occupational activities. 1997.
29. **Wiktorin C, Karlqvist L, Winkel J.** Validity of self-reported exposures to workpostures and manual materials handling. Stockholm MUSIC I Study Group. *Scand J Work Environ Health.* 1993.
30. **Wiktorin C, Selin K, et al.** Evaluation of perceived and self-reported manual force exerted in occupational materials handling. *Appl Ergon.* 1996.
31. **Conoscere il rischio, movimenti ripetuti degli arti superiori;** INAIL. 2017.
32. **Coelho da Silva A, Felipe da Silva, F, Cunhados Reis D, Gontijo L, Pereira A.** Analysis of Baggage Handling in Airplane Cargo Hold of Commercial Airplane: A case study in Ergonomics. *Advances. In: Human Factors and Ergonomics Conference (AHFE).* 2014.
33. **Gachet Carrillo.** Always watchful of your arrival and departure, baggage handlers wait to serve you how baggage handling in an airport can entail in biomechanical risks. *Bachelor's thesis, Quito, USFQ.* 2015.