



## DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO MOVIMENTAZIONE DI BASSI CARICHI AD ALTA FREQUENZA

Azienda

**BLUCAR**

Sede

COMUNE DI **SALERNO**

Indirizzo: **Via Diaz 18**

Datore di lavoro

**Rossi Paolo**

Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione

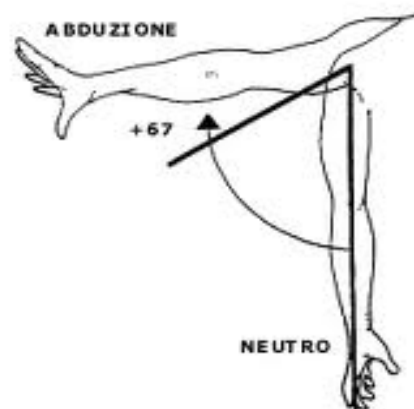
**De Santis Francesca**

Medico Competente

**Ferrara Anna**

Rappresentante Lavoratori per la Sicurezza

**Bellini Giuseppe**



Data elaborazione: 22/07/2013



## DATI GENERALI DELL'AZIENDA

### DATI AZIENDALI

#### Dati anagrafici

Ragione Sociale	<b>BLUCAR S.n.c.</b>
Attività economica	<b>Autofficina elettrauto</b> • <b>45.20.30 Riparazione di impianti elettrici e di alimentazione per autoveicoli</b>
Codice ATECO	
ASL	<b>ASL Sa3</b>
Posizione INPS	<b>123</b>
Posizione INAIL	<b>456</b>

#### Titolare/Rappresentante Legale

Nominativo **Rossi Paolo**

#### Sede Legale

Comune **SALERNO**  
Provincia **SA**  
CAP **84100**  
Indirizzo **Via Diaz 18**

#### Sede operativa

Sito **Sede Via Diaz**  
Comune **SALERNO**  
Provincia **SA**  
CAP **84100**  
Indirizzo **Via Diaz 18**

### SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE AZIENDALE

#### Datore di lavoro

Nominativo **Rossi Paolo**  
Data nomina

#### Responsabile del servizio di prevenzione e protezione

Nominativo **De Santis Francesca**  
Data nomina

#### Addetto primo soccorso

Nominativo **Bellini Giuseppe**  
Data nomina

#### Medico Competente

Nominativo **Ferrara Anna**  
Data nomina

#### Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza

Nominativo **Bellini Giuseppe**  
Data nomina

## RELAZIONE INTRODUTTIVA

La ripetizione di una particolare attività induce sollecitazioni, piccoli traumi ed usura delle articolazioni, dei muscoli e dei tendini che danno luogo, gradualmente, nell'arco di un periodo di tempo più o meno lungo (mesi o anni), a patologie a carico dei diretti interessati.

La procedura seguita per la valutazione del Rischio è quella riportata nella norma UNI ISO 11228-3:2009 che prevede il calcolo dell'Indice OCRA che scaturisce dal **rapporto tra il numero giornaliero di azioni effettivamente svolte con gli arti superiori in compiti ripetitivi ed il corrispondente numero di azioni raccomandate**. Queste ultime vengono calcolate a partire da una costante (30 azioni/min) rappresentativa del fattore frequenza di azione e valida, per ipotesi, in condizioni ottimali, decrementata di volta in volta in funzione della presenza e delle caratteristiche degli altri fattori di rischio (forza, postura, fattori complementari, periodi di recupero).

### DEFINIZIONI RICORRENTI

**Azione tecnica:** azione che comporta un'attività meccanica; non deve essere necessariamente identificata con un singolo movimento articolare, ma con un complesso di movimenti di uno o più segmenti corporei che permettono il compimento di un'operazione elementare:

**Ciclo:** sequenza di azioni tecniche di durata relativamente breve che viene ripetuta più volte uguale a se stessa;

**Compito lavorativo:** attività definita che porta all'ottenimento di uno specifico risultato operativo; possono essere distinti compiti ripetitivi, caratterizzati da cicli di lavoro a loro volta composti da azioni meccaniche non cicliche.

**Lavoro organizzato:** insieme organizzato di attività lavorative svolte nell'ambito di un turno; può essere composto da uno o più compiti lavorativi;

Inoltre, l'abilità e l'esperienza dell'individuo possono influire sulla corretta gestualità dell'operatore: alcune indagini hanno dimostrato che due operatori addetti alla medesima mansione svolta nel medesimo posto subiscono sollecitazioni molto diverse in funzione della loro diversa strategia gestuale. In tal senso, viene posto in risalto quanto sia importante una corretta formazione circa le modalità di svolgimento delle lavorazioni.

### METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Per la valutazione del rischio è stato adottato il cosiddetto “Metodo 2” della norma UNI ISO 11228-3:2009, che rappresenta il **metodo preferenziale di valutazione** (metodo dettagliato).

Tale metodo è consigliato per le finalità specifiche dell'approfondimento in quanto, date le conoscenze disponibili al momento della pubblicazione della Norma, è stato considerato il “*più completo*”.

In effetti, mediante il metodo dell'indice OCRA, vengono analizzati tutti i fattori di rischio pertinenti e correlati al rischio di movimentazioni ripetute. Il metodo è, inoltre, applicabile anche a “*lavori multi-compito o multi-task*” e fornisce criteri (basati su estesi dati epidemiologici) per la prevenzione e l'insorgenza di disordini muscolo-scheletrici degli arti superiori correlati al lavoro nelle popolazioni lavorative esposte.

Da un punto di vista biomeccanico, il metodo di analisi pone l'attenzione sui seguenti elementi, evidenziati come principali fattori determinanti l'insorgere del rischio:

- ripetitività delle azioni (frequenza);
- forza;
- postura incongrua (sollecitazioni estreme degli angoli delle articolazioni);
- periodi di recupero.

Oltre alle categorie sopra elencate, vengono, inoltre, analizzati alcuni fattori complementari variabili, in quanto specifici del tipo di compito lavorativo svolto, che determinano per il lavoratore un incremento

delle condizioni di disagio complessivo. La durata di esposizione nel turno lavorativo, infine, rappresenta un altro parametro basilare nella quantificazione dell'impegno del lavoratore.

L'analisi dettagliata della movimentazione degli arti superiori conduce al calcolo dell'indice OCRA, che rappresenta il rapporto tra il numero delle azioni tecniche effettive, denominate  $n_{ATA}$ , eseguite durante un turno di lavoro, ed il numero di azioni tecniche di riferimento, denominate  $n_{RTA}$ , calcolato per ciascun arto, specificatamente determinato dal ciclo in analisi:

$$\text{Indice OCRA} = n_{ATA} / n_{RTA}$$

Dopo avere calcolato il valore dell'indice OCRA, è possibile valutare il rischio derivante dalla movimentazione esaminata. Come riportato, infatti, al punto C.5 della ISO 11228-3:2009, l'indice di esposizione risultante individua una fascia di rischio intrinseco. Tale indice di rischio è suddiviso in tre fasce come riportato nella seguente tabella:

Valore Indice OCRA	Classificazione rischio	Zona	Conseguenze
$locra \leq 2,2$	<b>NESSUN RISCHIO</b> Previsione di UL-WMSD (PA) non differente da quella attesa nella popolazione di riferimento	<b>VERDE</b>	Accettabile, nessuna conseguenza
$2,2 < locra \leq 3,5$	<b>RISCHIO MOLTO BASSO</b> Previsione di UL-WMSD (PA) più alta, ma meno del doppio, di quella attesa nella popolazione di riferimento	<b>GIALLA</b>	Perfezionare i fattori di rischio strutturale (postura, forza, azioni tecniche, ecc.) o adottare diverse misure organizzative
$locra > 3,5$	<b>RISCHIO PRESENTE</b> Previsione di UL-WMSD (PA) più del doppio, di quella attesa nella popolazione di riferimento	<b>ROSSA</b>	Riprogettare i compiti ed i posti di lavoro in base alle priorità

*Tabella 1: Classificazione Rischio*

Note:

*UL - WMSD (Upper Limb Work related Musculoskeletal Disorders) = patologie muscoloscheletriche lavoro-correlate degli arti superiori*

*PA (Prevalence of workers Affected) = prevalenza di lavoratori affetti dalla patologia*

Per l'applicazione del metodo occorre procedere al calcolo di alcune grandezze ed in particolare:

### Frequenza di azione

Per il calcolo della frequenza d'azione  $f$  (numero di azioni tecniche al minuto), viene utilizzata la seguente formula:

$$f = (n_{TC} \times 60) / t_C$$

dove:

- $f$  = frequenza (numero di azioni al minuto) del compito
- $n_{TC}$  = numero di azioni tecniche in un ciclo
- $t_C$  = durata del ciclo in secondi

### Numero di azioni tecniche svolte nel turno ( $n_{ATA}$ )

Per il calcolo del numero di azioni tecniche svolte nel turno ( $n_{ATA}$ ) viene utilizzata la seguente formula (punto C.3 UNI ISO 11228-3:2009):

$$n_{ATA} = f \times t$$

dove:

- $f$  = frequenza (numero di azioni al minuto) del compito
- $t$  = durata del compito (minuti)

### Numero di riferimento di azioni tecniche svolte nel turno ( $n_{RTA}$ )

Per calcolare il numero di riferimento delle azione tecniche raccomandate ( $n_{RTA}$ ) per turno è stata adottata la seguente formula:

$$n_{RTA} = (K_f \times F_M \times P_M \times Re_M \times A_M \times t) \times R_{CM} \times t_M$$

dove:

- $K_f$  è la costante di frequenza di azioni tecniche per minuto raccomandata in condizioni ottimali;
- $F_M$  è il fattore moltiplicativo relativo alla Forza
- $P_M$  è il fattore moltiplicativo relativo alla Postura
- $Re_M$  è il fattore moltiplicativo relativo alla Ripetitività
- $A_M$  è il fattore moltiplicativo per fattori Complementari
- $t$  è la durata in minuti del compito ripetitivo;
- $R_{CM}$  è il fattore moltiplicativo, con valori compresi tra 0 ed 1, selezionato in relazione al comportamento nell'intero turno di lavoro, del fattore di rischio "carenza di tempi di recupero"
- $t_M$  è il fattore moltiplicativo, con valori uguali o superiori ad 1, individuato in funzione della durata giornaliera di assegnazione a compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori.

In definitiva, per determinare il numero complessivo di azioni raccomandate nel turno, si è proceduto nel seguente modo:

- a) si parte dalla frequenza massima raccomandata di azioni al minuto ( $K_f = 30$  azioni/minuto). Essa vale come costante di riferimento del compito ripetitivo, essendo ottimali od ininfluenti gli altri fattori di rischio (forza, postura, fattori complementari, carenza di periodi di riposo);
- b) tale costante relativa alla frequenza viene modificata in relazione alla presenza ed entità dei fattori di rischio forza, postura e complementari.

$$n_{RPA} = K_f \times (F_M \times P_M \times Re_M \times A_M) \times t$$

- c) Si moltiplica infine tale sommatoria per ( $R_{CM} \times t_M$ ) in modo da ottenere il valore di  $n_{RTA}$

$$n_{RTA} = n_{RPA} \text{ tot} \times R_{CM} \times t_M$$

*Nota: tutti i calcoli sono stati effettuati per entrambi gli arti (destra e sinistra).*

### Criteri e procedura per determinazione delle diverse variabili per il calcolo di $n_{RTA}$

Di seguito, vengono illustrati i criteri e le procedura utilizzate per la determinazione e il trattamento delle diverse variabili che entrano in gioco nel calcolo di  $n_{RTA}$ .

#### Costante di frequenza di azione ( $K_f$ )

E' stato già argomentato come la frequenza di azione tecnica, laddove si analizzino movimenti ripetitivi compiuti con gli arti superiori, sia la variabile che maggiormente caratterizza l'esposizione.

La questione principale, una volta adeguatamente definita l'azione tecnica coinvolgente gli arti superiori, è stabilire quale sia la frequenza di azione di riferimento anche per l'intero turno di lavoro, laddove tutti gli altri fattori di rischio siano non significativi.

La risposta a questa questione, allo stato attuale delle conoscenze, è ancora ipotetica e fonte di studio da parte dei ricercatori, basata soprattutto su proposte derivate dalla letteratura nonché su congetture ed esperienze personali; la prima, infatti, sia pur in modo non esplicito, fornisce delle ipotesi di valori "limite" di frequenza di azioni oscillanti tra le 10 e le 25 azioni al minuti.

I valori indicati, tuttavia, si riferiscono per lo più a gesti lavorativi o a movimenti articolari simili (flesso-estensione, deviazione radio-ulnari) mentre è ovvio che, parlando genericamente di azioni tecniche svolte con gli arti superiori, sia verosimile che queste interessino, in termini di movimenti articolari, componenti diverse.

D'altro canto, è altrettanto ovvio che una frequenza elevata di azioni tecniche (ad esempio, oltre 40 al minuto), ancorché siano caratterizzate da movimenti articolari diversi, comporta tempi eccessivamente ristretti nell'attività di contrazione e decontrazione muscolare: ciò è sostenibile al più per lavori occasionali o di brevissima durata, ma non per periodi prolungati (ad esempio, oltre 1 ora).

Da questi elementi e sulla scorta anche di considerazioni pratiche circa l'applicabilità presso i luoghi di produzione, si ritiene, così come evidenziato anche nel dettato normativo, di fissare il riferimento per la costante di frequenza di azione ( $K_f$ ) in 30 azioni al minuti.

### Fattore "forza" ( $F_M$ )

E' constatazione elementare che quanto più elevata sia la forza richiesta nell'esecuzione di una serie di azioni tecniche, tanto minore potrà essere la frequenza delle stesse.

I dati sul rapporto tra frequenza di azione e forza media necessaria a compiere le stesse, sulla base di quando riportato nella Norma, devono essere ricavati dalla seguente tabella (rif. Tabella C.1 UNI ISO 11228-3):

Tabella per la determinazione del fattore $F_M$						
Forza applicata percepita (scala di Borg)	0,5 molto, molto debole	1 molto debole	2 debole	3 moderata	4 piuttosto forte	$\geq 5$ forte - molto forte
Forza media in termini % rispetto alla MCV	5%	10%	20%	30%	40%	$\geq 50\%$
Moltiplicatore $F_M$	1	0,85	0,65	0,35	0,2	0,01
<i>NB: Questi valori posso essere interpolati per ottenere risultati intermedi</i>						

La quantificazione della forza in contesti reali di applicazione si presenta molto problematica: alcuni studiosi consigliano di far riferimento ad una stima semi quantitativa della forza esterna attraverso il peso degli oggetti manipolati, altri suggeriscono il ricorso a dinamometri o, per indagini ancora più accurate, alla elettromiografia di superficie, che permette di calcolare la percentuale di contrazione di un dato muscolo rispetto alla Massima Contrazione Volontaria (MCV).

Tutti questi metodi comportano alcune lacune (anche sul piano teorico) e difficoltà di applicazione, in quanto non sempre la forza è correttamente esprimibile con il peso dell'oggetto manipolato (come ad esempio, nel caso della forza esercitata nell'avvitare con cacciavite manuale) e, per altro verso, non sempre sono disponibili adeguate strumentazioni di misura.

Per superare tali difficoltà, il dettato normativo suggerisce il ricorso da un'apposita scala (Category Scale for Rating od Perceived Exertion) proposta da Borg (1982) in grado di descrivere lo sforzo muscolare soggettivamente percepito a carico di un determinato segmento corporeo.

I risultati derivati dall'applicazione della scala di Borg si sono mostrati statisticamente paragonabili a quelli ottenuti attraverso l'elettromiografia di superficie, attraverso la seguente approssimazione:

$$\text{Valore scala Borg} \times 10 \approx \text{valore percentuale rispetto alla MCV}$$

La quantificazione dello sforzo percepito da tutto l'arto superiore dovrebbe essere effettuata per ogni singola azione tecnica del ciclo, ma ai fini pratici è possibile identificare le azioni che richiedono un impegno

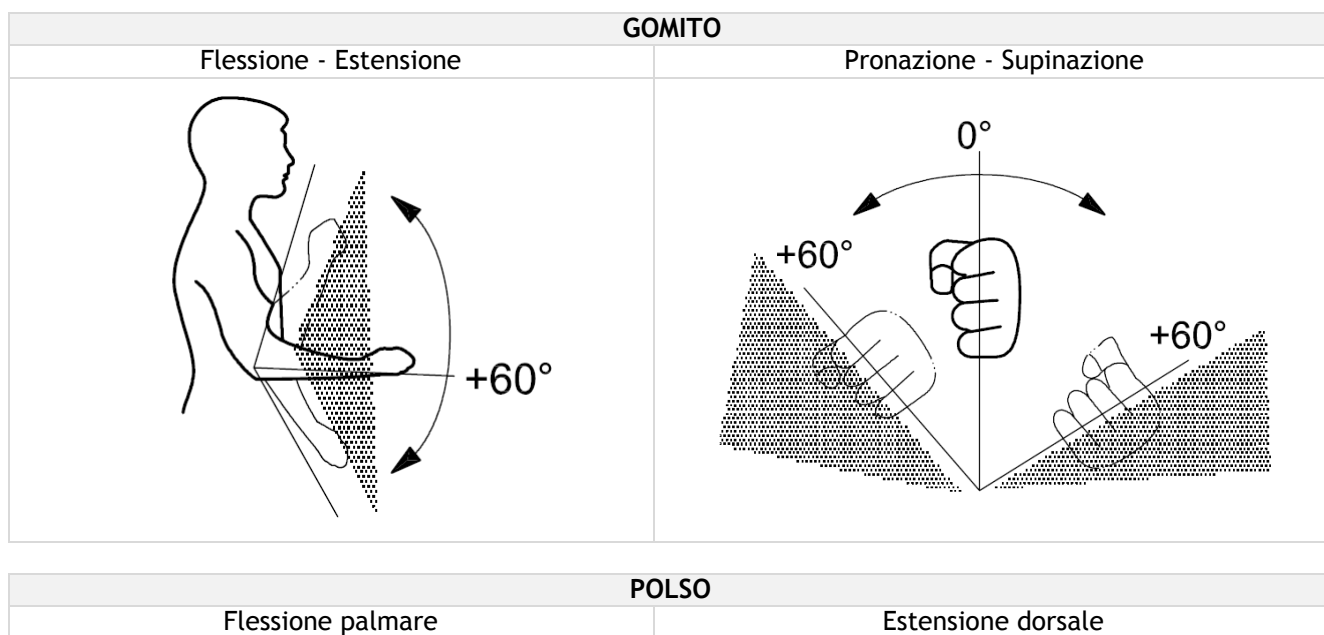
muscolare minimale (scala di Borg pari 0 o 0,5), per poi applicare la scala di Borg solo a quelle azioni (o aggregazioni di azioni) che richiedono un impegno diverso da quello minimale. (Potrebbe essere utile, per un'aggregazione di azione, ricorrere ad un valore della scala di Borg ponderato rispetto ai tempi di ogni azione).

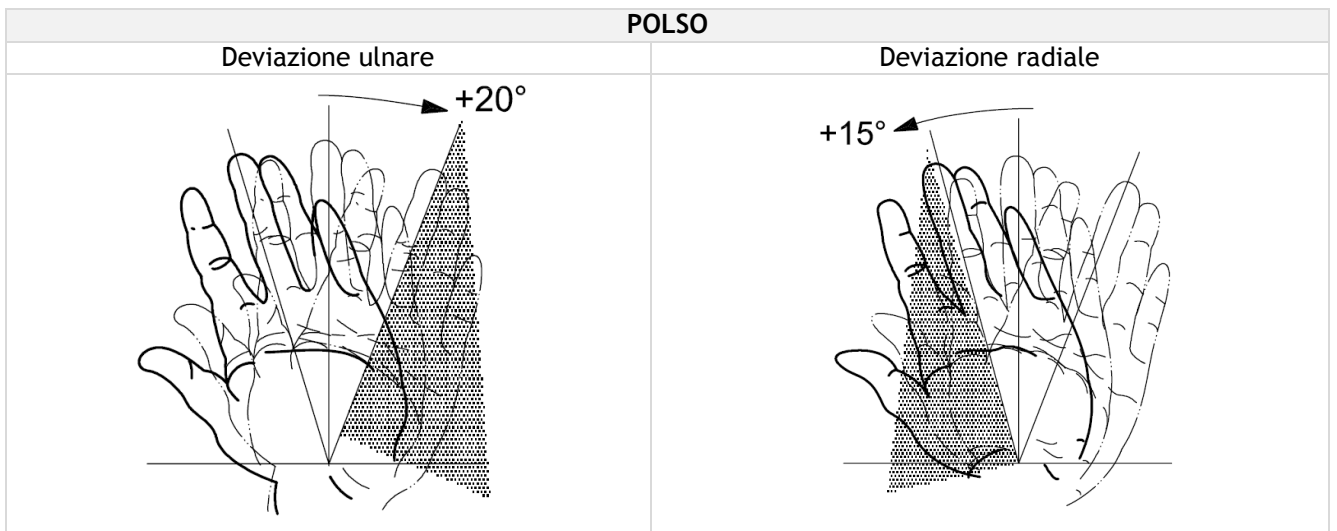
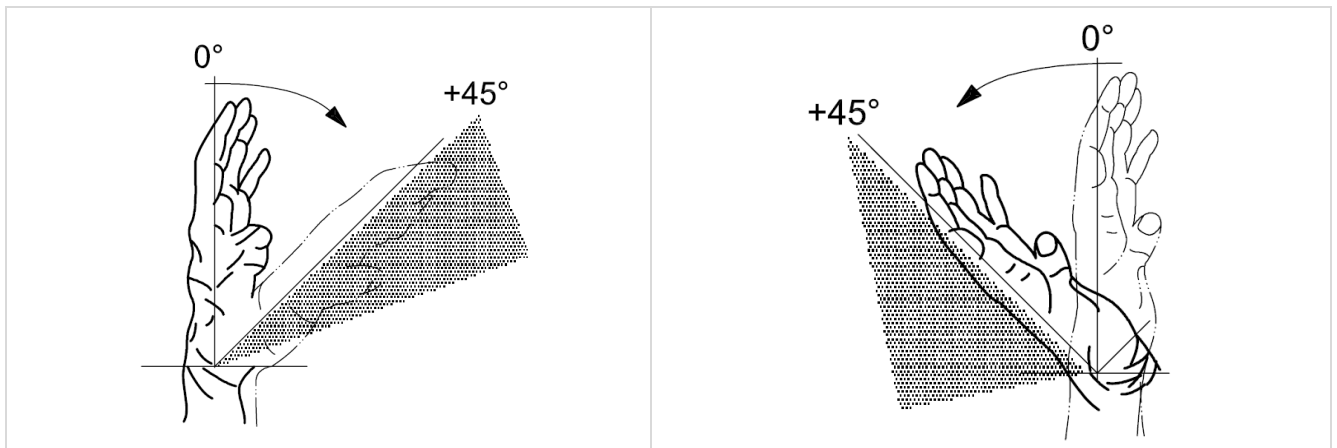
Infine, è bene notare che qualora si evidenziasse la presenza di azioni tecniche che richiedono una forza nettamente superiore al valore 5 di Borg e che durino almeno il 10% del tempo di ciclo, andrebbe utilizzato come fattore moltiplicativo 0,1; se oltre, 0,01.

### Fattore "postura" ( $P_M$ )

L'ISO UNI 11228-3 permette, per mezzo della tabella C.2 riportata di seguito, di calcolare il fattore relativo alla postura per ogni singola azione tecnica che comporti una posizione scomoda o comunque non naturale (vedi figure successive). Per  $PM_j$  viene assunto il valore più basso desunto dalla tabella.

Movimenti e/o posture disagiati		Porzione del tempo del ciclo			
		<1/3 (dal 1% al 24%)	1/3 (dal 25% al 50%)	2/3 (dal 51% al 80%)	3/3 (Più dell' 80%)
Gomito	supinazione $\geq 60^\circ$	1	0,7	0,6	0,5
Polso	estensione $\geq 45^\circ$ o flessione $\geq 45^\circ$				
Mano	presa "ad uncino" o presa palmare ampia				
Gomito	pronazione $\geq 60^\circ$ o flesso-estensione $\geq 60^\circ$		1	0,7	0,6
Polso	deviazione radio/ulnare $\geq 20^\circ$				
Mano	presa in pinch				





**Nota:** per quanto riguarda le posture ed i movimenti della spalla, non quantificabili numericamente, vengono escluse le seguenti situazioni in quanto considerate un RISCHIO da considerare accuratamente:

- Movimenti delle braccia quasi a livello delle spalle (flessione o adduzione a circa  $80^\circ$ ) per più del 10% del tempo del ciclo e/o per più di 2 azioni al minuto;
- Movimenti delle braccia tra  $45^\circ$  ed  $80^\circ$  per più di 1/3 del tempo del ciclo e/o per più di 10 azioni al minuto.

### Fattore "ripetività" ( $Re_M$ )

In riferimento a quanto proposto dalla Norma, il fattore  $Re_M$  deve essere scelto sulla base della seguente casistica:



Casistica	Valore $Re_M$
L'attività lavorativa prevede l'esecuzione delle stesse azioni tecniche per almeno il 50% del tempo ciclo o quando quest'ultimo è più breve di 15 secondi;	0,7
Tutti gli altri casi	1

### Fattori "complementari" ( $A_M$ )

I principali fattori complementari sono imputabili all'uso di attrezzi vibranti, all'esecuzione di movimenti che prevedono un contraccolpo (come ad esempio il martellare), allo svolgimento di compiti che richiedono estrema precisione, a gesti che comportano la compressione localizzata di strutture anatomiche, al contatto con superfici e/o oggetti freddi, all'utilizzo di guanti impropri che possono limitare la manualità e ad un troppo elevato ritmo di lavoro imposto da un macchinario.

In base alla seguente casistica riportata nel dettato normativo, il fattore  $A_M$  può assumere i seguenti valori:

Casistica	Valore $A_M$
Non sono presenti fattori complementari di rischio	1
E' presente uno o più fattori complementari nello stesso tempo per 1/3 (o dal 25% a 50%) del tempo ciclo	0,95
E' presente uno o più fattori complementari nello stesso tempo per i 2/3 (o dal 51% a 80%) del tempo ciclo	0,90
E' presente uno o più fattori complementari nello stesso tempo per i 3/3 (o più del 80%) del tempo ciclo	0,80

### Fattore "periodi di recupero" ( $R_{CM}$ )

Come intuibile da quanto esposto, mentre gli altri fattori moltiplicativi dovranno essere determinati considerando ciascuno degli eventuali compiti ripetitivi che compongono il turno, il fattore relativo ai periodi di recupero dovrà essere determinato considerando l'intero turno di lavoro e, al suo interno, l'effettiva sequenza di periodi di lavoro ripetitivo, di periodi di recupero nonché di eventuali periodi di lavoro non ripetitivo che non dovranno essere considerati come periodi di recupero.

Per cui, in riferimento alla Norma, si possono considerare come "periodi di recupero":

- pause (ufficiali o meno), compreso la pausa-pranzo;
- compiti di controllo o ispezione visiva;
- periodi in cui il compito lascia i gruppi muscolari totalmente a riposo per un tempo non inferiore ai 10 secondi.

Sempre sulla base di quanto riportato nella ISO UNI 11228-3, la condizione di riferimento per la lunghezza della pausa è rappresentata dalla presenza per ogni ora di lavoro effettuato in compiti ripetitivi da almeno 10 minuti consecutivi, oppure, per periodi di lavoro di durata inferiore ad un'ora, in un rapporto di 5:1 tra tempo di lavoro e tempo di recupero.

Altresì, per l'ora che precede la pausa pranzo (se presente) e per l'ora di la fine del turno, il periodo di recupero può ritenersi già conteggiato.

Alla luce di quanto appena detto, è possibile determinare il valore del parametro  $R_{CM}$  sulla base della tabella C.3 mostrata di seguito.

Tabella per la determinazione del fattore $R_{CM}$									
Numero di ore senza adeguato recupero	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Fattore moltiplicatori $R_{CM}$	1	0,90	0,80	0,70	0,60	0,45	0,25	0,10	0

### Fattore "durata" ( $t_M$ )

La durata complessiva nel turno di lavoro dei compiti comportanti movimenti ripetitivi e/o forzati degli arti superiori rappresenta un elemento assai rilevante nel caratterizzare l'esposizione complessiva.

La Norma fa quindi riferimento alla tabella C.4 che permette di individuare  $t_M$  in relazione alla durata complessivo della movimentazione manuale ripetitiva:

Tabella per la determinazione del fattore $t_M$				
Tempo impiegato nella movimentazione manuale ripetitiva, espresso in minuti	< 120	120 - 239	240 - 480	> 480
Fattore moltiplicatori $t_M$	2	1,5	1	0,50

Per una maggiore precisione si è comunque provveduto alla interpolazione prevista dalla norma mediante la seguente tabella:

Valori interpolati							
≤ 120	121 - 180	181 - 240	241 - 300	301 - 360	361 - 420	421 - 480	> 480
2	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,50

## VALUTAZIONE

Data valutazione: 22/07/13

### STEP 1: Calcolo del valore $n_{ATA}$

Di seguito, viene riportato il calcolo dettagliato di  $n_{ATA}$  (numero di azioni tecniche effettuate nel turno di lavoro).

#### Dati generali movimentazione

Durata del turno di lavoro (min):	480
Pause effettuate (min):	60
Lavori non ripetitivi (min):	100
Tempo netto lavori ripetitivi (min):	320
Numero di compiti ripetitivi (Task):	2
N° di ore senza adeguato recupero:	1

#### COMPITO RIPETITIVO (Task): Task1

Numero di azioni tecniche $n_{TC}$ in un ciclo:	arto sinistro	$n_{TC SX} = 20$
	arto destro	$n_{TC DX} = 10$
Durata del ciclo:	(sec)	$t_C = 60$
Durata del task:	(min)	$t = 30$
Frequenza calcolata ( $n^\circ$ azioni/min)	arto sinistro	$f_{SX} = 20,00$
	arto destro	$f_{DX} = 10,00$

Il numero di azioni tecniche effettuate nel turno lavorativo risulta:

- arto sinistro :  $n_{ATA SX} = f_{SX} * t_C = 600,00$
- arto destro :  $n_{ATA DX} = f_{DX} * t_C = 300,00$

#### COMPITO RIPETITIVO (Task): Task2

Numero di azioni tecniche $n_{TC}$ in un ciclo:	arto sinistro	$n_{TC SX} = 10$
	arto destro	$n_{TC DX} = 5$
Durata del ciclo:	(sec)	$t_C = 90$
Durata del task:	(min)	$t = 100$
Frequenza calcolata ( $n^\circ$ azioni/min)	arto sinistro	$f_{SX} = 6,67$
	arto destro	$f_{DX} = 3,33$

Il numero di azioni tecniche effettuate nel turno lavorativo risulta:

- arto sinistro :  $n_{ATA SX} = f_{SX} * t_C = 666,67$
- arto destro :  $n_{ATA DX} = f_{DX} * t_C = 333,33$

### STEP 2: Calcolo del valore $n_{RTA}$

Di seguito, viene riportato il calcolo dettagliato di  $n_{RTA}$  (numero di azioni per turno raccomandate).

#### COMPITO RIPETITIVO (Task): Task1

**Fattore “forza” ( $F_M$ )** - Forza richiesta nell’esecuzione delle azioni tecniche:

Arto	Forza richiesta	$F_M$
Sinistro (Sx)	Nulla	$F_{MS1X} = 1,00$
Destro (Dx)	Nulla	$F_{MD1X} = 1,00$

**Fattore “postura” ( $P_M$ )**

Viene calcolato il fattore relativo alla postura per ogni singola azione tecnica che comporta una posizione scomoda o comunque non naturale.

Postura o movimento		Porzione del ciclo		$P_{MSX}$	$P_{MDX}$
		Arto Sinistro	Arto Destro		
Gomito	<i>supinazione <math>\geq 60^\circ</math></i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
	<i>pronazione <math>\geq 60^\circ</math> o flessione-estensione <math>\geq 60^\circ</math></i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
Polso	<i>estensione <math>\geq 45^\circ</math> o flessione <math>\geq 45^\circ</math></i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
	<i>deviazione radio/ulnare <math>\geq 20^\circ</math></i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
Mano	<i>presa “ad uncino” o presa palmare ampia</i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
Dita	<i>presa in pinch</i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
Nel complesso				<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

**Fattore “ripetitività” ( $Re_M$ )**

#### Arto Sinistro

L’attività lavorativa **non prevede** l’esecuzione delle stesse azioni tecniche per almeno il 50% del tempo ciclo.

La durata del ciclo è pari a **60** secondi.

Risulta, pertanto  $Re_{MSX} = 1,00$

#### Arto Destro

L’attività lavorativa **non prevede** l’esecuzione delle stesse azioni tecniche per almeno il 50% del tempo ciclo.

La durata del ciclo è pari a **60** secondi.

Risulta, pertanto  $Re_{MDX} = 1,00$

**Fattori “complementari” ( $A_M$ )**

I principali fattori complementari sono imputabili all’uso di attrezzi vibranti, all’esecuzione di movimenti che prevedono un contraccolpo (come ad esempio il martellare), allo svolgimento di compiti che richiedono estrema precisione, a gesti che comportano la compressione localizzata di strutture anatomiche, al contatto con superfici e/o oggetti freddi, all’utilizzo di guanti impropri che possono limitare la manualità e ad un troppo elevato ritmo di lavoro imposto da un macchinario.

Nel caso in esame i fattori  $A_M$  sono stati calcolati nel seguente modo:

#### Arto Sinistro

Per l’arto Sinistro **non sono presenti** fattori complementari.

Risulta, pertanto  $A_{MSX} = 1,00$

#### Arto Destro

Per l’arto Destro **non sono presenti** fattori complementari.

Risulta, pertanto  $A_{MDX} = 1,00$

Per il compito ripetitivo esaminato risulta, pertanto:

$$n_{RPASX} = K_f \times (F_{MSX} \times P_{MSX} \times Re_{MSX} \times A_{MSX}) \times t = 900,00$$

$$n_{RPADX} = K_f \times (F_{MDX} \times P_{MDX} \times Re_{MDX} \times A_{MDX}) \times t = 900,00$$

### COMPITO RIPETITIVO (Task): Task2

**Fattore “forza” ( $F_M$ )** - Forza richiesta nell’esecuzione delle azioni tecniche:

Arto	Forza richiesta	$F_M$
Sinistro (Sx)	Nulla	$F_{MS1X} = 1,00$
Destro (Dx)	Nulla	$F_{MD1X} = 1,00$

### Fattore “postura” ( $P_M$ )

Viene calcolato il fattore relativo alla postura per ogni singola azione tecnica che comporta una posizione scomoda o comunque non naturale.

Postura o movimento	Porzione del ciclo		$P_{MSX}$	$P_{MDX}$	
	Arto Sinistro	Arto Destro			
Gomito	<i>supinazione <math>\geq 60^\circ</math></i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
	<i>pronazione <math>\geq 60^\circ</math> o flessione-estensione <math>\geq 60^\circ</math></i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
Polso	<i>estensione <math>\geq 45^\circ</math> o flessione <math>\geq 45^\circ</math></i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
	<i>deviazione radio/ulnare <math>\geq 20^\circ</math></i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
Mano	<i>presa “ad uncino” o presa palmare ampia</i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
Dita	<i>presa in pinch</i>	< 1/3	< 1/3	1,00	1,00
Nel complesso				<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

### Fattore “ripetitività” ( $Re_M$ )

#### Arto Sinistro

L’attività lavorativa **non prevede** l’esecuzione delle stesse azioni tecniche per almeno il 50% del tempo ciclo.

La durata del ciclo è pari a **90** secondi.

Risulta, pertanto  $Re_{MSX} = 1,00$

#### Arto Destro

L’attività lavorativa **non prevede** l’esecuzione delle stesse azioni tecniche per almeno il 50% del tempo ciclo.

La durata del ciclo è pari a **90** secondi.

Risulta, pertanto  $Re_{MDX} = 1,00$

### Fattori “complementari” ( $A_M$ )

I principali fattori complementari sono imputabili all’uso di attrezzi vibranti, all’esecuzione di movimenti che prevedono un contraccolpo (come ad esempio il martellare), allo svolgimento di compiti che richiedono estrema precisione, a gesti che comportano la compressione localizzata di strutture anatomiche, al contatto con superfici e/o oggetti freddi, all’utilizzo di guanti impropri che possono limitare la manualità e ad un troppo elevato ritmo di lavoro imposto da un macchinario.

Nel caso in esame i fattori  $A_M$  sono stati calcolati nel seguente modo:

### Arto Sinistro

Per l'arto Sinistro non sono presenti fattori complementari.  
Risulta, pertanto  $A_{MSX} = 1,00$

### Arto Destro

Per l'arto Destro non sono presenti fattori complementari .  
Risulta, pertanto  $A_{MDX} = 1,00$

Per il compito ripetitivo esaminato risulta, pertanto :

$$\begin{aligned} n_{RPASX} &= K_f \times (F_{MSX} \times P_{MSX} \times Re_{MSX} \times A_{MSX}) \times t = 3.000,00 \\ n_{RPADX} &= K_f \times (F_{MDX} \times P_{MDX} \times Re_{MDX} \times A_{MDX}) \times t = 3.000,00 \end{aligned}$$

Per il calcolo finale di  $n_{RTA}$  viene utilizzata la seguente formula:

$$\begin{aligned} n_{RTA SX} &= n_{RPA SX} \times R_{CM} \times t_M = 4.212,00 \\ n_{RTA DX} &= n_{RPA DX} \times R_{CM} \times t_M = 4.212,00 \end{aligned}$$

E' possibile, a questo punto, calcolare il valore dell'indice OCRA per entrambi gli arti, mediante le seguenti formule:

$$\begin{aligned} \text{Indice OCRA arto Sinistro} &= n_{ATA SX} / n_{RTA SX} = 0,30 \\ \text{Indice OCRA arto Destro} &= n_{ATA DX} / n_{RTA DX} = 0,15 \end{aligned}$$

## CALCOLO INDICE OCRA E VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEL RISCHIO

L'indice OCRA considerato nella valutazione finale è il maggiore tra quelli calcolati per i due arti, ossia:

$$\text{Indice OCRA} = 0,30$$

Consultando la tabella 1 (tabella C.5 della norma UNI SO 11228-3 - Criteri di valutazione finale)

Valore Indice OCRA	Classificazione rischio	Zona	Conseguenze
$locra \leq 2,2$	<b>NESSUN RISCHIO</b> Previsione di UL-WMSD (PA) non differente da quella attesa nella popolazione di riferimento	<b>VERDE</b>	Accettabile, nessuna conseguenza
$2,2 < locra \leq 3,5$	<b>RISCHIO MOLTO BASSO</b> Previsione di UL-WMSD (PA) più alta, ma meno del doppio, di quella attesa nella popolazione di riferimento	<b>GIALLA</b>	Perfezionare i fattori di rischio strutturale (postura, forza, azioni tecniche, ecc.) o adottare diverse misure organizzative
$locra > 3,5$	<b>RISCHIO PRESENTE</b> Previsione di UL-WMSD (PA) più del doppio, di quella attesa nella popolazione di riferimento	<b>ROSSA</b>	Riprogettare i compiti ed i posti di lavoro in base alle priorità

Ne deriva:

Rischio accettabile

Indice OCRA  $\leq 2,2$

Classe di rischio 0

## MISURE DI SICUREZZA

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

### PREVENZIONI

- Evitare di modificare i ritmi lavorativi e i compiti ad essi afferenti.
- Il personale è costantemente formato rispetto alle procedure da seguire per la movimentazione manuale dei carichi.

### FORMAZIONE

## CONCLUSIONI

Il presente Documento di Valutazione del Rischio MMC - Bassi Carichi ad Alta Frequenza:

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

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

Figure	Nominativo	Firma
Datore di lavoro	Rossi Paolo	
RSPP	De Santis Francesca	
Medico competente	Ferrara Anna	
RLS	Bellini Giuseppe	

SALERNO, 22/07/2013