

La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori con strumenti semplificati: la mini-checklist OCRA. Contenuti, campo applicativo e validazione

DANIELA COLOMBINI, E. OCCHIPINTI*

EPM, Unità di Ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento–Fondazione Don Carlo Gnocchi-ONLUS-Milano

** EPM, Unità di Ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento– Fondazione IRCCS Policlinico Ca' Granda- Milano

KEY WORDS

Simple tools; OCRA method; repetitive movements

SUMMARY

«Risk assessment of biomechanical overload of the spine and upper limbs with simplified tools: the OCRA mini-checklist. Content, field of applicability and validation». Background: The OCRA method (3), which is suggested as a method to measure the risk of biomechanical overload of the upper limbs in the ISO and CEN biomechanical standards (1, 2), provides criteria and assessment tools for risk evaluation which can also be downloaded free from the web site: www.epmresearch.org. Objectives: In line with the need to create tools for risk assessment that are more easily applicable also by less experienced personnel, a method to obtain a flexible and easy to handle risk assessment for upper limb repetitive movements was developed: the OCRA mini-checklist. Methods: The tool presented in detail here is not an alternative to the OCRA method but must be regarded as an easy alternative to derive simplified and yet reliable evaluation results, even if with a degree of uncertainty with respect to the classic OCRA checklist or perhaps even higher with respect to the more precise OCRA index. Results and conclusion: All the simplifications and the criteria for their establishment are detailed below and the field of application and limitations are discussed. This recently developed simple tool was organized in an Excel file (miniCHECKLIST OCRA 18-10-10 monotask) that is also available free on the site: www.epmresearch.org

RIASSUNTO

Il metodo OCRA (3), suggerito come metodo di misura del rischio del sovraccarico biomeccanico degli arti superiori negli standard ISO (4) e CEN (1) di biomeccanica, già offre da anni criteri e strumenti valutativi, anche su supporti informatici, scaricabili gratuitamente dal sito www.epmresearch.org. In linea con l'esigenza di creare strumenti di valutazione del rischio sempre più facilmente applicabili anche da personale meno esperto, si è voluto arrivare a predisporre uno strumento agile e maneggevole di valutazione del rischio da movimenti ripetitivi degli arti superiori: la mini-checklist OCRA. Tale strumento, che si presenterà nel dettaglio nel presente lavoro, non è in alternativa al metodo OCRA, ma è da considerare come una sua derivazione semplificata che consente di ottenere un risultato valutativo ancora attendibile, anche tenuto in conto un certo margine di errore, nel confronto con la classica checklist OCRA o addirittura con l'ancor più preciso e puntiforme indice OCRA. Si dettaglieranno nei pa-

ragrafi successivi, tutte le semplificazioni introdotte nonché i criteri per la loro determinazione e, nelle conclusioni, si discuteranno i campi applicativi e i limiti. Anche questo modello di *simple tool* viene offerto già predisposto su supporto informatico in Excel (miniCHECKLIST OCRA 6-11-10 (V1) monotask disponibile anch'esso sul sito: www.epmresearch.org).

PREMESSA E SCOPO

Si riprenda la descrizione dello schema di intervento, per affrontare la prima mappatura del rischio (3).

Si era suddivisa la modalità operativa secondo tre livelli di intervento:

1. livello di base (LIVELLO KEY-ENTERS): va effettuata la identificazione rapida e complessiva di possibili induttori di rischio attraverso l'utilizzo di specifiche *key enters*: ciò consente una lettura del posto di lavoro globale e al contempo semplice per ciascuna delle principali tipologie di rischio: *movimentazione dei carichi, movimenti ripetitivi degli arti superiori, posture, rumore, microclima, agenti chimici, organizzazione del lavoro, ecc.*
2. primo livello di intervento (LIVELLO QUICK-ASSESSMENT): si procede all'identificazione rapida della assenza di rischio (indicato con il codice verde) o di condizioni ad alto rischio (codice critico) attraverso l'utilizzo di modelli di *quick-assessment*. I modelli offerti riguardano solo lo studio del sovraccarico biomeccanico da movimenti ripetitivi e movimentazione manuale carichi
3. secondo livello di intervento (STIMA/MISURA DEL LIVELLO ESPOSITIVO): se dopo il processo di *quick-assessment* la postazione non risulta a rischio assente, si dovrà procedere con la valutazione analitica del rischio attraverso l'uso di veri e specifici modelli di analisi.

Il metodo OCRA (3), suggerito come metodo di misura del rischio del sovraccarico biomeccanico degli arti superiori negli standard ISO (5) e CEN (1) di biomeccanica, già offre da anni criteri e strumenti valutativi, anche su supporti informatici, scaricabili gratuitamente dal sito www.epmresearch.org.

In linea con l'esigenza di creare strumenti di va-

lutazione del rischio sempre più facilmente applicabili anche da personale meno esperto, si è voluto arrivare a predisporre uno strumento agile e maneggevole di valutazione del rischio da movimenti ripetitivi degli arti superiori: la mini-checklist OCRA. Tale strumento, che si presenterà nel dettaglio nel presente lavoro, può essere considerato utile per operare una stima del rischio (esposizione) a condizioni di sovraccarico biomeccanico degli arti superiori; esso non è in alternativa al metodo OCRA, ma è da considerare come una sua derivazione semplificata che consente di ottenere un risultato valutativo ancora attendibile, anche tenuto in conto un certo margine di errore, nel confronto con la classica checklist OCRA o addirittura con l'ancor più preciso e puntiforme indice OCRA. Si dettaglieranno nei paragrafi successivi, tutte le semplificazioni introdotte nonché i criteri per la loro determinazione e, nelle conclusioni, si discuteranno i campi applicativi e i limiti. Anche questo modello di *simple tool* viene offerto già predisposto su supporto informatico in Excel [miniCHECKLIST OCRA 6-11-10 (V1) monotask] disponibile anch'esso sul sito: www.epmresearch.org.

IL MODELLO DI MINI-CHECKLIST OCRA PER LAVORI CARATTERIZZATI DALLA PRESENZA DI UN SOLO COMPITO RIPETITIVO (MONO-TASK)

La compilazione della scheda di pre-mappatura, per quanto riguarda la parte riguardante il sovraccarico biomeccanico, avrà già fornito informazioni circa la necessità o meno di affrontare il secondo livello di intervento e cioè l'esistenza di condizioni per procedere alla vera e propria stima del livello di rischio (così come del resto richiesto nel D.Leg. 81/08).

La compilazione della scheda di pre-mappatura va dedicata a un lavoratore o a un gruppo di lavora-

tori (gruppo omogeneo), che svolge nel turno la stessa mansione ovvero gli stessi compiti lavorativi. La mansione descrive infatti l'insieme dei compiti svolti in un turno o comunque in un periodo temporale anche più lungo.

Per affrontare correttamente la valutazione del rischio, è necessario considerare due differenti tipi di esposizione:

- il lavoratore o il gruppo omogeneo di lavoratori svolgono un solo tipo di compito ripetitivo;
- il lavoratore o il gruppo omogeneo di lavoratori svolgono più compiti ripetitivi.

In questo primo paragrafo si illustrerà, per fasi in successione, il modello di approccio all'analisi per esposizione ad un solo compito ripetitivo: *il modello mono-task*.

Dati anagrafici aziendali e identificazione del compito ripetitivo svolto (figura 1)

In questa parte si connota il nome dell'azienda, il reparto e la denominazione del compito ripetitivo svolto dal lavoratore o dal gruppo omogeneo. Si richiede inoltre il numero dei lavoratori che lo compongono, suddivisi per sesso.

Descrizione del turno di lavoro per il calcolo del tempo di recupero, del tempo netto di lavoro ripetitivo e dei rispettivi moltiplicatori (figura 2)

Questa parte di studio organizzativo non si discosta sostanzialmente da quanto richiesto comunemente nel classico metodo OCRA, specie per quanto riguarda il calcolo del *tempo netto di lavoro ripetitivo*.

Si dovrà infatti scrivere nelle apposite caselle, dopo aver indicato la durata del turno:

- la durata dei lavori non ripetitivi (pulizie, approvvigionamenti, ecc.) in minuti;
- il numero delle pause effettive nel turno, di durata uguale o superiore a 8 minuti (esclusa la pausa mensa). Andranno contate solo le "buone pause" cioè quelle non distribuite prima della pausa mensa o nell'ultima ora del turno;
- la durata effettiva complessiva delle pause (esclusa pausa mensa) in minuti. In tale durata comprendere invece tutte le pause;
- la durata effettiva della pausa mensa se presente interna al turno (retribuita) in minuti;
- se esiste una pausa mensa di almeno 30 minuti (fuori orario di lavoro) o altre interruzioni di

Valutazione rapida dei compiti ripetitivi con mini-checklist OCRA Modello MONOTASK (per lavoratori addetti ad un solo compito ripetitivo)									
Azienda	FISARMONICHE	Reparto	MONTAGGI MECCANICI						
Linea/postazione/compito svolto dal lavoratore o dal gruppo omogeneo	PIEGATURA DEI TASTI	N. Addetti	5	M	F				
Breve descrizione del compito	PICCOLE COMPONENTI MECCANICHE DI ALLUMINIO VENGONO RIPIEGATE CON PINZA FINO A FARLE ASSUMERE LA GIUSTA ANGOLATURA								
PRESENZA DI COMPITO RIPETITIVO = il termine non e' sinonimo di presenza di rischio. La checklist va applicata quando il compito e' organizzato a cicli, indipendentemente dalla loro durata, o quando il compito è caratterizzato dalla ripetizione degli stessi gesti lavorativi					<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td></td> </tr> </table>	SI	X	NO	
SI	X								
NO									

Figura 1 - Descrizione dei dati organizzativi e individuazione del compito ripetitivo svolto dal gruppo omogeneo in lavori "monotask"

Figure 1 - Description of organization data and identification of repetitive task performed by the homogeneous group in a "mono-task" job

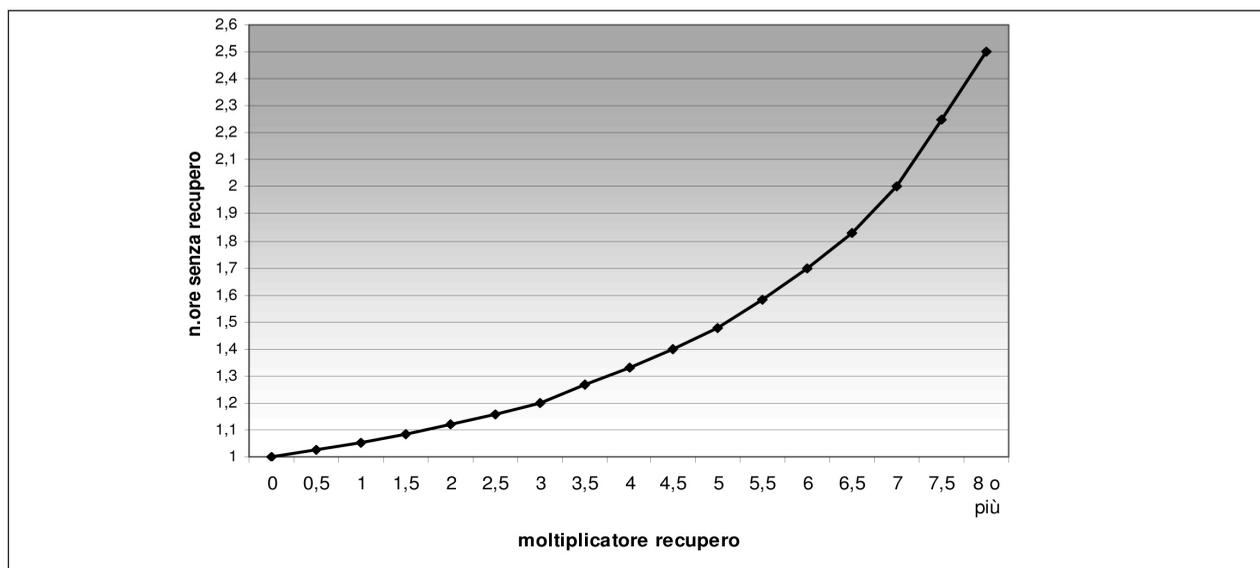


Figura 2 - Moltiplicatori (correttori) del fattore recupero in funzione del numero delle ore senza adeguato recupero
Figure 2 - Recovery multipliers depending on the number of hours without adequate recovery

attività (come trasferimenti in altre sedi della durata di più di 30 minuti), indicarne il numero.

La novità semplificativa in questa prima parte consiste nel fatto che, una volta compilati questi semplici dati organizzativi, nell'apposito programma appariranno automaticamente i primi tre punteggi di rischio:

- il numero delle ore senza adeguato recupero;
- il *moltiplicatore (correttore) della durata* del lavoro ripetitivo;
- il *moltiplicatore (correttore) della carenza di tempi di recupero*.

Considerando quest'ultimo fattore di rischio citato, mentre nella precedente versione della checklist OCRA, venivano forniti sei scenari di distribuzione di pause durante il turno lavorativo e per ogni scenario era previsto un numero corrispondente al relativo punteggio di rischio descrittivo del fattore *carenza di tempi di recupero*, nella nuova versione della checklist OCRA (2), si propone un nuovo modello di calcolo atto sia ad aumentarne la precisione che a valorizzare l'efficacia degli interventi migliorativi. In esso, al numero di ore senza adeguato recupero rilevato, corrisponde un moltiplicatore da applicare alla somma dei punteggi derivanti dagli altri fattori di rischio (figura 2).

Confrontando ora i due scenari organizzativi rappresentati nelle figure 3 parte A e B si noteranno, all'aumentare del numero delle pause dal primo esempio al secondo, sia la riduzione del numero delle ore senza recupero e quindi del corrispondente *moltiplicatore del recupero* che la riduzione del tempo netto di lavoro ripetitivo e conseguentemente la variazione del corrispondente *moltiplicatore di durata*.

L'applicazione della mini-checklist non richiede la conoscenza del numero di pezzi prodotti nel turno per il *calcolo del tempo totale di ciclo calcolato* da confrontare con il *tempo di ciclo osservato*: la determinazione del tempo di ciclo si basa infatti su *valutazioni osservative* del compito. Si richiede solo di descrivere se il lavoro ripetitivo è caratterizzato da veri e propri cicli (nel caso indicarne una durata rappresentativa in secondi) o se invece il compito è caratterizzato dal ripetersi degli stessi gesti lavorativi pressochè per tutto il suo tempo (es: limare pressochè tutto il tempo, avvitare o incollare pressochè tutto il tempo) (figura 3)

È inoltre richiesta una breve descrizione dell'orario di distribuzione dei turni e delle pause. Vale sempre il criterio che le pause, da conteggiare come effettivi recuperi, devono durare almeno 8 minuti consecutivi e non devono essere distribuite nell'ora

DURATA TURNO (min)		480	4
			N.ORE SENZA RECUPERO
DURATA LAVORI NON RIPETITIVI (pulizie, approvvigionamenti.....) in minuti		20	1,330
			MOLT. RECUPERO
N.PAUSE EFFETTIVE NEL TURNO, DI DURATA UGUALE O SUPERIORE A 8 MINUTI (ESCLUSA PAUSA MENSA)		2	PARTE A
DURATA EFFETTIVA COMPLESSIVA DELLE PAUSE (ESCLUSA PAUSA MENSA) in minuti		30	
DURATA EFFETTIVA PAUSA MENSA SE PRESENTE INTERNA AL TURNO (RETRIBUITA) in minuti			
SE ESISTE UNA PAUSA MENSA DI ALMENO 30 MINUTI (FUORI ORARIO DI LAVORO) O ALTRE INTERRUZIONI DI ATTIVITA' (COME TRASFERIMENTI IN ALTRE SEDI DELLA DURATA DI PIU' DI 30 MINUTI), INDICARNE IL NUMERO.		1	
DESCRIZIONE DEL LAVORO RIPETITIVO			
non ci sono veri cicli ma si ripetono sempre le stesse azioni		Durata media NETTA nel turno del lavoro ripetitivo (in minuti)	430
ci sono veri e propri cicli	X	DURATA di un ciclo o del periodo rappresentativo scelto (secondi)	60
			1,000
			CORRETTORE DURATA

DURATA TURNO (min)		480	2
			N.ORE SENZA RECUPERO
DURATA LAVORI NON RIPETITIVI (pulizie, approvvigionamenti.....) in minuti		20	1,120
			MOLT. RECUPERO
N.PAUSE EFFETTIVE NEL TURNO, DI DURATA UGUALE O SUPERIORE A 8 MINUTI (ESCLUSA PAUSA MENSA)		4	PARTE B
DURATA EFFETTIVA COMPLESSIVA DELLE PAUSE (ESCLUSA PAUSA MENSA) in minuti		45	
DURATA EFFETTIVA PAUSA MENSA SE PRESENTE INTERNA AL TURNO (RETRIBUITA) in minuti			
SE ESISTE UNA PAUSA MENSA DI ALMENO 30 MINUTI (FUORI ORARIO DI LAVORO) O ALTRE INTERRUZIONI DI ATTIVITA' (COME TRASFERIMENTI IN ALTRE SEDI DELLA DURATA DI PIU' DI 30 MINUTI), INDICARNE IL NUMERO.		1	
DESCRIZIONE DEL LAVORO RIPETITIVO			
non ci sono veri cicli ma si ripetono sempre le stesse azioni		Durata media NETTA nel turno del lavoro ripetitivo (in minuti)	415
ci sono veri e propri cicli	X	DURATA di un ciclo o del periodo rappresentativo scelto (secondi)	60
			0,950
			CORRETTORE DURATA

Figura 3 - Descrizione del turno di lavoro per il calcolo del tempo di recupero, del tempo netto di lavoro ripetitivo, e dei rispettivi moltiplicatori

Figure 3 - Description of the shift to calculate recovery time, repetitive work net time, and respective multipliers

prima della pausa mensa né nell'ultima ora del turno: in questa evenienza non vanno conteggiate come recuperi ma solo come tempo da sottrarre alla durata del turno, onde ottenere il *tempo netto di lavoro ripetitivo*. Si deve considerare come durata delle pause quella effettivamente utilizzata dai lavoratori (vale a dire la durata utilizzata più rappresentativa della realtà) e non quella ufficiale.

Prima di iniziare la parte valutativa dei diversi fattori di rischio, è richiesto di definire quale arto si voglia valutare infatti si consiglia di descrivere quello più impegnato nel lavoro. Se il lavoro fosse equamente ripartito fra i due arti, apporre indicare la condizione per la voce BIL (bilaterale).

Valutazione dei fattori di rischio: la frequenza delle azioni tecniche

L'azione tecnica è definita come azione comportante attività artro-muscolo-tendinea degli arti superiori: non va identificata col singolo movimento articolare (ad esempio una flessione, estensione del polso o del gomito o della spalla, ecc) ma con il complesso di movimenti che consentano il compimento di un'operazione lavorativa semplice (ad esempio: prendere un oggetto, posizionarlo, ruotarlo, ecc...)

Per misurare classicamente la frequenza è necessario conoscere quante azioni tecniche si svolgono in un dato periodo di tempo (4):

- per i lavori ripetitivi caratterizzati da cicli contare le *azioni tecniche* di un arto (destro o sinistro) in un ciclo (a);
- per lavori ripetitivi caratterizzati dal ripetersi degli stessi gesti per buona parte del tempo, contare le *azioni tecniche* di un arto (destro o sinistro) in un periodo rappresentativo di 1-2 minuti (b);
- il software, definiti il tempo di ciclo o il tempo di osservazione rappresentativo applicherà la seguente formula per calcolare la frequenza di azione al minuto:

$$\text{Frequenza} = N. \text{Azioni} * 60 / \text{Tempo (sec)}$$

dove il *Tempo* è rappresentato o dal tempo di ciclo osservato (a) o dal periodo di tempo rappresentativo individuato (b).

In tabella 1 si forniscono alcuni esempi delle più frequenti azioni tecniche: per maggiori dettagli si consiglia di consultare il sito: www.epmresearch.org alla voce OCRA UTILITIES o il capitolo di aggiornamento della checklist OCRA (2).

In figura 4 a è presentato lo schema semplificato per la valutazione del fattore frequenza proposto dalla mini-checklist OCRA.

Si ricorda nuovamente che si tratta di valutazioni tramite *osservazione del lavoratore* e che il periodo di osservazione, su cui stimare la frequenza delle azioni tecniche, è il ciclo o un periodo rappresentativo di 1-2 minuti.

La mini-checklist OCRA prevede 3 scenari valutativi :

- scenario A): la frequenza delle azioni osservate è molto bassa: sono meno di una ogni 2 secondi (meno di 30 azioni al minuto);
- scenario C): la frequenza delle azioni osservate è così alta (molto più di una al secondo) che rende difficile contarle;
- scenario B): è lo scenario alternativo, quando non si sia verificato nè lo scenario A) nè il C) oppure quando un oggetto o un attrezzo è mantenuto in presa a lungo (azioni statiche).

La scelta di questi criteri è finalizzata a velocizzare questa prima valutazione del rischio (tanto importante quanto spesso complessa). Si selezionano infatti i due scenari estremi che non necessitano di eccessiva esperienza nel riconoscerli, per poi assegnare un punteggio intermedio e rappresentativo allo scenario centrale, quello di più frequente riscontro.

Ogni scenario ha già assegnato un punteggio (che non viene reso visibile nel software) che segue i criteri della checklist OCRA classica: punteggio 1 per lo scenario A), punteggio 9 per lo scenario C). Allo scenario B) intermedio è assegnato un punteggio fisso pari a 5, (punteggio utilizzato generalmente per una frequenza di 50 azioni al minuto). Si è scelta questa misura perché rappresentativa delle frequenze lavorative più spesso riscontrate: si è preferito infatti, nella scelta dei criteri di semplificazione, utilizzare tendenziali sovrastime del rischio.

La figura 4 parte A propone un esempio di compilazione in cui viene segnalata la presenza dello scenario intermedio (gli scenari evidenziati vanno marcati con una "X"). Il punteggio per il fattore

Tabella 1 - Definizione delle principali azioni tecniche*Table 1* - Definition of main technical actions

Prendere	L'atto di afferrare un oggetto con la mano o le dita, finalizzato a compiere un'attività è un'azione tecnica. <i>Sinonimi:</i> afferrare, impugnare, riafferrare, riprendere.
Afferrare/riafferrare	Le azioni di afferrare con destra e riafferrare con sinistra vanno conteggiate come singole azioni e attribuite all'arto che le ha effettivamente eseguite. Non usare il termine "passare l'oggetto all'altra mano" perché risulta difficile stabilire quale arto lo ha eseguito.
Posizionare	L'atto di posizionare un oggetto o un attrezzo in un punto prestabilito è un'azione tecnica. <i>Sinonimi:</i> piazzare, appoggiare, collocare, disporre, deporre; riposizionare, ricollocare, riporre ecc.
Infilare/sfilare	L'atto di infilare o sfilare va conteggiato come azione tecnica, in aggiunta all'azione "posizionare" quando è richiesto l'uso di forza o quando la forma degli oggetti in lavorazione lo richiedono. <i>Sinonimi:</i> estrarre.
Spingere/tirare	Vanno conteggiate come azioni in quanto nascono dalla necessità di applicare una forza, anche se di lieve entità, finalizzata ad ottenere uno specifico risultato. <i>Sinonimi:</i> disaccoppiare, premere.
Rilasciare	L'azione non va conteggiata come azione tecnica quando un oggetto o un attrezzo, una volta finito di usare, non viene posizionato in un punto preciso, ma "rilasciato" per semplice apertura della mano o delle dita (ritorno passivo o per caduta).
Azionare	Va conteggiata come azione quando l'azionamento di un attrezzo richiede l'uso di un pulsante o leva con parti della mano o una o più dita. Se l'azionamento viene eseguito più volte senza spostare l'attrezzo, conteggiare una azione per ogni azionamento. Attenzione, specie se si tratta di azionare una leva o altro attrezzo che richieda di essere re-impugnato ogni volta, ricordarsi di ri-conteggiare l'azione "prendere" prima dell'azione "azionare". <i>Sinonimi:</i> premere pulsante, abbassare leva.
Azioni specifiche durante una lavorazione	Esistono molte azioni tecniche, in aggiunta a quelle fin qui elencate che specificamente descrivono la lavorazione di un oggetto, ad esempio: piegare o ripiegare; curvare o ricurvare, deviare; schiacciare, ruotare, girare; assestare; sagomare; abbassare, battere, colpire; lanciare
Pennellare	contare ogni singola "passata" sull'oggetto da dipingere
Raschiare	contare ogni singolo passaggio sull'oggetto da raschiare
Levigare	contare ogni singolo passaggio sull'oggetto da levigare
Pulire	contare ogni singolo passaggio sull'oggetto da pulire
Martellare	contare ogni singolo colpo sull'oggetto

frequenza comparirà automaticamente unicamente in relazione alla opzione selezionata (nell'esempio è uguale a 5).

Nel caso si preferisse conteggiare direttamente le azioni tecniche nel ciclo (o nel periodo rappresentativo di osservazione scelto), scrivere direttamente il numero delle azioni conteggiate (relative all'arto in osservazione) nell'apposita casella (figura 4 parte

B). Si otterrà automaticamente la frequenza di azione e il relativo punteggio: il risultato risulterà più preciso solo quando si tratterà di descrivere frequenze intermedie (fra quelle molto basse e quelle molto alte).

La tabella 2 mostra i punteggi utilizzati dal software corrispondenti ad ogni misura di frequenza riportata. Rispetto alla checklist OCRA classica,

FREQUENZA	calcolo della frequenza osservata delle azioni tecniche (numero di azioni tecniche per minuto)	A) poche azioni (meno di 1 ogni 2 secondi)	1	tra A) e C) oppure tiene un'oggetto in mano per buona parte del tempo (STATICA)	5	X	C) Azioni molto veloci: non si riescono a contare (più di una al secondo e oltre)	9			PUNT. FREQUENZA		
PARTE A													
NB:se si desidera aumentare la precisione del punteggio di checklist, indicare nella casella il numero delle azioni contate nel ciclo o nel periodo rappresentativo la frequenza al minuto delle azioni tecniche (da conteggiare come indicato nel metodo OCRA), apparirà automaticamente nella casella a destra												5	
FREQUENZA	calcolo della frequenza osservata delle azioni tecniche (numero di azioni tecniche per minuto)	A) poche azioni (meno di 1 ogni 2 secondi)	1	tra A) e C) oppure tiene un'oggetto in mano per buona parte del tempo (STATICA)	5	X	C) Azioni molto veloci: non si riescono a contare (più di una al secondo e oltre)	9			PUNT. FREQUENZA		
PARTE B													
NB:se si desidera aumentare la precisione del punteggio di checklist, indicare nella casella il numero delle azioni contate nel ciclo o nel periodo rappresentativo la frequenza al minuto delle azioni tecniche (da conteggiare come indicato nel metodo OCRA), apparirà automaticamente nella casella a destra											40	40	3

Figura 4 - Schemi operativi per la determinazione della frequenza di azione attraverso l'uso di scenari prestabiliti (parte A) o attraverso la scrittura del numero delle azioni tecniche rilevate relative all'arto in osservazione (parte B)

Figure 4 - Operational schemes for establishing frequency of movement through use of predefined scenarios (Part A) or by writing the number of technical actions identified for the limb under observation (part B)

Tabella 2 - I punteggi utilizzati dal software corrispondenti ad ogni misura di frequenza nel caso in cui venga riportato nella mini-checklist il numero delle azioni tecniche

Table 2 - The scores used by the software corresponding to each frequency measurement when the number of technical actions is reported in the mini-checklist

Frequenze	inf.22,5	da 22,5 a 27,4	da 27,5 a 32,4	da 30 a 37,4	da 37,5 a 42,4	da 42,5 a 47,4
Punteggi	0,0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0
Frequenze	da 47,5 a 52,4	da 52,5 a 57,4	da 57,5 a 62,4	da 62,5 a 67,4	da 67,5 a 72,4	sup 72,4
Punteggi	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0

si usano solo i punteggi riferiti a situazioni in cui il lavoratore può modulare il ritmo di lavoro, potendo in questo modo di usufruire al bisogno di brevi interruzioni nella esecuzione delle azioni (2, 4). Questa condizione è sicuramente la più tipicamente riscontrabile nel lavoro artigianale e in tutti i contesti in cui non si opera con ritmi vincolati.

Valutazione dei fattori di rischio: le posture incongrue

Le posture assunte ed i movimenti compiuti dai diversi segmenti dell'arto superiore, durante lo svolgimento di lavori ripetitivi, sono tra gli elementi che più contribuiscono a determinare il ri-

schio di contrarre le diverse affezioni muscolo-scheletriche.

La descrizione/valutazione delle posture va operata sui consueti periodi temporali già prima definiti per la frequenza (il ciclo o il periodo rappresentativo) per ciascuno dei quattro principali segmenti anatomici dell'arto superiore in osservazione. Si è in presenza di postura incongrua da segnalare per:

- *spalla*: quando il gomito raggiunge o supera, durante il lavoro, l'altezza della spalla;
- *gomito*: quando sono presenti ampie e frequenti flessio-estensioni del gomito (piegamenti e distensioni), o si devono ruotare frequentemente gli oggetti in lavorazione (prono-supinazioni dell'avambraccio);
- *polso*: quando è necessario compiere movimenti o mantenimenti comportanti ampie deviazioni del polso dal suo asse (flessio-estensioni, deviazioni radio-ulnari);
- *tipo di presa della mano*: quando di fatto la mano "non è in presa di grip" (2, 4) (tenere maniglie di diametro da 1 cm a 5 cm), ma le dita tengono gli oggetti in tutti gli altri tipi di presa

quali il pinch, la presa palmare, la presa a uncino (2).

Si ricorda che nella checklist OCRA classica viene definita incongrua una postura o un movimento quando il segmento considerato è costretto a raggiungere, durante il lavoro, escursioni angolari superiori al 50% della sua massima (2, 4). Per classificare il relativo impegno, si utilizzano poi punteggi in crescendo (uno per ognuno dei 4 segmenti articolari citati) a seconda che la postura incongrua si prolunghi per 1/3, 2/3 o 3/3 del tempo di lavoro ripetitivo.

In figura 5 si descrive lo schema valutativo semplificato proposto nella mini-checklist OCRA: vi si includono anche le immagini che illustrano e rendono più facile il riconoscimento delle principali posture incongrue da analizzare.

Per ogni segmento articolare, in corrispondenza delle frazioni temporali indicate, si apporranno delle "X" al manifestarsi dell'evento. Per il gomito e per il polso, la presenza di posture incongrue andrà segnalata solo quando l'evento si presenta per almeno i 2/3 del tempo (il tempo di ciclo e del periodo rappresentativo selezionato).

POSTURE INCONGRUE DEGLI ARTI SUP.		MENO DI 1/3 DEL TEMPO	CIRCA 1/3 DEL TEMPO	CIRCA META' DEL TEMPO	CIRCA 2/3 DEL TEMPO	CIRCA TUTTO IL TEMPO			
	mano in presa pinch o palmare o uncino (non in grip)				X			4	
	braccio quasi ad altezza spalla	X						2	
	deviazioni estreme del polso							0	
	ruotazione completa di oggetti o esegue ampie flessio-estensioni del gomito							0	
STEREOT.	durata del ciclo	sup. 15 sec	0	tra i 9 e i 15 sec.	1,5	uguale o inferiore a 8 sec.	3	0	
	ripetere sempre le stesse azioni tecniche			buona parte del tempo	1,5	X pressocchè tutto il tempo	3	1,5	
NOTE								PUNT. POSTURA	5,5

Figura 5 - Lo schema di rilevazione delle posture incongrue e della stereotipia per il calcolo del relativo punteggio

Figure 5 - Scheme of detection of awkward postures and repetitive movements for calculation of the relative score

Tabella 3 - I punteggi utilizzati, in funzione della frazione temporale di durata, per caratterizzare il fattore di rischio *posture incongrue* per ciascun gruppo articolare

Table 3 - The scores used for the evaluation of the risk factor of awkward postures for each limb section, depending on the respective time fraction of task duration

Punteggi posture incongrue degli arti superiori	Meno di 1/3 del tempo	Circa 1/3 del tempo	Circa metà del tempo	Circa 2/3 del tempo	Circa tutto il tempo
Mano in presa pinch o palmare o uncino (non in grip)	0	2	3	4	8
Braccio quasi ad altezza spalla	2	6	8	12	24
Deviazioni estreme del polso				4	8
Ruotazione di oggetti o ampie flessione-estensioni del gomito				4	8

Così come per punteggi delle posture incongrue, i punteggi per la stereotipia, sono quelli comunemente già adottati per la checklist OCRA classica.

Si ricorda che va segnalata la presenza di stereotipia quando sono presenti:

- cicli di durata brevissima, inferiore ai 15 secondi o addirittura inferiori agli 8 secondi, ovviamente caratterizzati dalla presenza di azioni degli arti superiori;
- gesti lavorativi dello stesso tipo (azioni tecniche identiche eseguite nella stessa postura, anche statiche) che si ripetono per più del 50% del tempo di ciclo o per quasi tutto il ciclo.

È utile ricordare che vi può essere presenza di stereotipia anche in assenza di posture incongrue: ad esempio azioni tecniche identiche, ripetute per buona parte del tempo, anche se eseguite in presa tipo *grip* generano infatti punteggi di stereotipia.

In tabella 3 vengono riportati i punteggi utilizzati per il calcolo del punteggio riguardante il fattore di rischio *posture incongrue*, punteggi (del tutto analoghi a quelli utilizzati nella checklist OCRA classica) che variano in funzione del gruppo articolare e della durata. I punteggi per la stereotipia sono visibili in figura 5. Il punteggio finale per le posture incongrue dell'arto superiore è ottenuto automaticamente dal software: si ricorda che per il suo calcolo si utilizza il punteggio peggiore fra i 4 seg-

menti articolari analizzati, sommandolo al punteggio della stereotipia, quando presente.

Valutazione dei fattori di rischio: la forza (figura 6)

La forza rappresenta più direttamente l'impegno biomeccanico necessario per compiere una determinata azione tecnica (o sequenza di azioni).

La quantificazione della forza in contesti reali di applicazione si presenta come problematica. Per superare tali difficoltà si suggerisce di:

- intervistare i lavoratori addetti e provare con loro ad eseguire il lavoro in questione;
- ricorrere alla scala proposta da Borg (Category Scale for Rating of Perceived Exertion - su 10 punti) in grado di descrivere lo sforzo muscolare soggettivamente percepito durante l'esecuzione di alcune operazioni lavorative.

Le semplificazioni introdotte rispetto alla checklist OCRA classica non riguardano pertanto la procedura per ottenere una informazione corretta: si devono comunque intervistare il lavoratori! Per eseguire correttamente l'intervista per il rilievo dei livelli di forza, si deve richiedere pertanto se, nell'esecuzione del compito ripetitivo in analisi, esistono azioni, gesti lavorativi che (figura 6):

- richiedono *forza moderata* (vuol dire *più che leggera*, perché se *leggera*, l'informazione diviene trascurabile e non è presa in considerazione nel

		MENO DI 1/3 DEL TEMPO	CIRCA 1/3 DEL TEMPO	CIRCA META' DEL TEMPO	CIRCA 2/3 DEL TEMPO	CIRCA TUTTO IL TEMPO			
FORZA	uso di forza moderata in uso attrezzi o ogni altra azione lavorativa		X						
	forza forte o molto forte (picchi di forza) in uso attrezzi o ogni altra azione lavorativa	picchi fino all'1% del tempo	8	picchi che durano da 1 al 9 % del tempo	16	picchi che durano il 10% del tempo e oltre del tempo	24		
NOTE (Annotare i motivi delle presenza di forza)								PUNTEGGIO FORZA	2

Figura 6 - Lo schema di rilevazione della forza per il calcolo del relativo punteggio

Figure 6 - Reporting schedule for "force" score

computo dei punteggi) e per quanto tempo in percentuale del tempo di ciclo (o del periodo rappresentativo considerato) si protrae. Per 1/3 il punteggio è pari a 2, per metà = 4, per 2/3= 6, per tutto il tempo = 8;

- richiedono *forza forte o molto forte*, descritta come presenza di *picchi di forza* e per quanto tempo.

Possono essere presenti e quindi segnalati in contemporanea sia momenti a forza moderata che picchi di forza. Nella figura 6 sono visibile anche i punteggi ad essi corrispondenti che invece non appaiono nel software, così come per tutti gli altri fattori.

Valutazione dei fattori di rischio complementari (figura 7)

Accanto ai fattori di rischio già esaminati, la letteratura ne evidenzia altri, sempre di natura lavorativa, che devono essere presi in considerazione nel processo di valutazione dell'esposizione. In questa sede essi sono definiti come complementari, non già perché di importanza secondaria ma perché ciascuno di essi può essere di volta in volta presente o assente nel contesto esaminato.

L'elenco, non necessariamente esaustivo, di tali fattori comprende:

- uso di strumenti vibranti (anche per una parte delle azioni);

- estrema precisione richiesta (tolleranza di circa 1-2 mm. nel posizionamento di un oggetto);
- compressioni localizzate su strutture anatomiche della mano o dell'avambraccio da parte di strumenti, oggetti o aree di lavoro;
- esposizione a raffreddamento o perfrigerazioni;
- uso di guanti che interferiscono con l'abilità manuale richiesta dal compito;
- scivolosità della superficie degli oggetti manipolati;
- esecuzione di movimenti bruschi o a strappo o molto veloci;
- esecuzione di gesti con contraccolpi (es. martellare o picconare su superfici dure, usare la mano come un attrezzo).

Ciascuno di tali fattori va espresso solo quando la sua presenza occupa buona parte del tempo (almeno 2/3 rispetto a quello di ciclo o del periodo rappresentativo) oppure rispetto ad una frequenza di azioni data (es. colpi dati).

Nel modello di mini-checklist OCRA fornito non vengono elencati tutti i fattori complementari ma solo i più frequenti. Viene però lasciato uno spazio per segnalare un eventuale altro fattore presente (tutti i fattori complementari sono elencati in un foglio di commento che si apre *clickando* sulla voce "COMPLEMENTARI altro").

Per ogni fattore complementare segnalato, il punteggio è uguale a 2; segnalando la presenza di

COMPLEM.	uso martelli, mazze per colpire	più della metà del tempo			2		0
	uso delle mani per dare colpi	frequenza di almeno 10 volte/ora			2	X	2
	uso strumenti vibranti (escluso avvitatori quando non determinano contraccolpi)	più della metà del tempo			2		0
	altro: indicare solo quelli elencati nel foglio di commento allegato		più della metà del tempo		2		0
	ritmo imposto dalla macchina	ritmo imposto con possibilità di modulazione	1		ritmo totalmente imposto	2	0
NOTE:							PUNT. COMPLEM.
							2

Figura 7 - Lo schema di rilevazione dei fattori di rischio complementari per il calcolo del relativo punteggio
 Figure 7 - Schedule for detection of additional risk factors for calculation of the relative scores

più fattori, il valore massimo che comparirà automaticamente è pari a 3.

Il punteggio finale della mini-checklist OCRA

Il punteggio finale nel nuovo modello di mini-checklist e checklist OCRA aggiornata (2) è determinato dalla:

- somma dei punteggi derivati dai fattori di rischio: frequenza, forza, posture incongrue, complementari;
- la loro sommatoria è quindi moltiplicata per il correttore del recupero e della durata (figura 8).

In tabella 4 si riportano i valori finali espositivi del metodo OCRA e il loro significato: per la

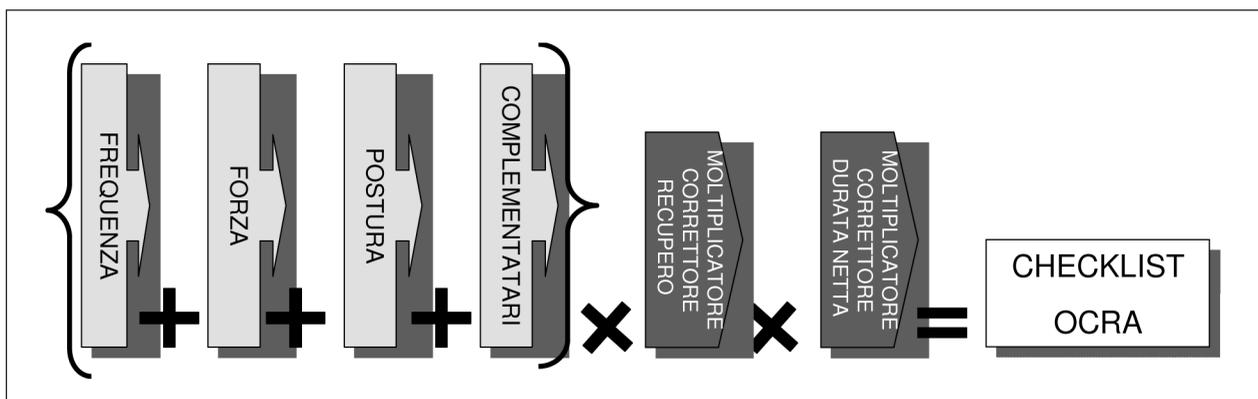


Figura 8 - Schema di calcolo del punteggio finale nel nuovo modello di mini-checklist e checklist OCRA aggiornata
 Figure 8 - Scheme for calculating the final score in the new mini-checklist model and in the updated OCRA checklist

Tabella 4 - Classificazione dei valori finali ottenuti nel metodo OCRA (indici e checklist)*Table 4 - Classification of final values in OCRA method (index and checklists)*

Area	Valori indice OCRA	Valori check-list OCRA	Classificazione del rischio
Verde	1,6-2,2	5,1-7,59	Accettabile
Giallo	2,3-3,5	7,6-11,0	Dubbio o molto lieve
Rosso lieve	3,6-4,5	11,1-14,0	Presente lieve
Rosso medio	4,6-9,0	14,1-22,5	Presente medio
Viola	Oltre 9,0	Oltre 22,5	Intenso

mini-checklist OCRA gli indici sono del tutto analoghi a quelli utilizzati nella classica checklist

Considerando le semplificazioni introdotte, si è voluto procedere ad un confronto fra i risultati ottenuti con la classica checklist OCRA e la mini-checklist al fine di ottenere una valutazione quantitativa del suo margine di errore.

Il confronto dei risultati è stato esteso a 74 checklist OCRA già compilate, scelte casualmente dal materiale di 4 diversi esperti: ad essi è stato richiesto di applicare a tali valutazioni la mini-checklist per confronto.

I risultati sono rappresentati graficamente in figura 9 da cui risulta evidente l'elevata associazione dei risultati ($p=0,000$). L'errore standard è pari a 1,39

Per offrire una maggior sicurezza predittiva del rischio espositivo anche al risultato di questo modello semplificato di analisi, si sono calcolati i valori delle rette che delimitano al 95% di confidenza, le aree entro cui si raccolgono in punti intorno alla retta di regressione illustrata in figura 9.

In tal modo, dato il valore ottenuto con la mini-checklist OCRA, correggendolo con le formule sotto indicate (a) e (b), rispettivamente per il limite inferiore e superiore, si ottengono i due valori espositivi entro cui si identifica con maggior probabilità il livello di rischio, pur considerando le semplificazioni introdotte.

$$= -0,31+(0,93* \text{indice mini-checklist}) \quad (a)$$

$$= 1,8+(1,07* \text{mini-checklist}) \quad (b)$$

Nella parte finale del modello informatizzato di mini-checklist OCRA appariranno automaticamente (figura 10):

- il punteggio parziale determinato da tutti i fattori di rischio ad esclusione della durata;

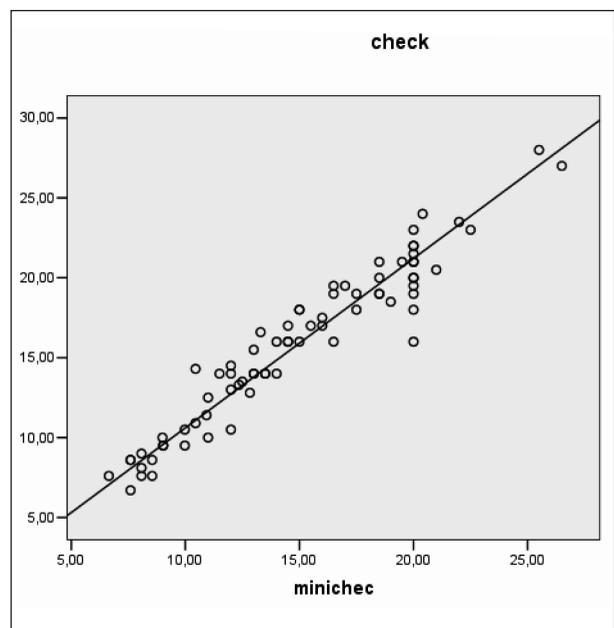


Figura 9 - Rappresentazione grafica dell'andamento dei punteggi della checklist OCRA a confronto con quelli ricavati dalla mini-checklist in 74 analisi appaiate

Figure 9 - Graphical representation of OCRA checklist scores compared with those obtained from the mini-checklist in 74 paired analyses

- il punteggio parziale coi fattori *frequenza, forza, postura e complementari*: risulta utile per osservare quanto incidano sul rischio i due fattori organizzativi *recupero e durata del lavoro ripetitivo*;
- gli indici finali: il valore centrale e i due valori inferiore e superiore che delimitano l'area di rischio;
- la sintesi dei punteggi finali per i differenti fattori di rischio.

d. PUNTEGGIO FINALE MINICHECKLIST OCRA, PONDERATO PER LA DURATA															
PUNTEGGIO PARZIALE senza la durata		19,29										14,5		PUNTEGGIO PARZIALE senza recupero e durata	
PUNTEGGIO FINALE PONDERATO PER RECUPERO E DURATA NETTA															
		minimo		19,29		massimo									
		17,63				22,43									
RIASSUNTO DELLA CHECKLIST															
moltiplic. durata	COMPITO	recup.	freq.	forza	lato	spalla	gomito	polso	mano	stereotipia	totale postura	complem.	mini check		
1	PIEGATURA DEI TASTI	4	5	2	DX	2	0	0	4	1,5	5,5	2	19,29		

Figura 10 - I punteggi finali e una sintesi dei punteggi parziali per i differenti fattori di rischio

Figure 10 - Final scores and a summary of partial scores for the different risk factors

IL MODELLO DI MINI-CHECKLIST OCRA PER LAVORI CARATTERIZZATI DALLA PRESENZA DI PIÙ COMPITI RIPETITIVI: LE MANSIONI MULTICOMPITI (MULTITASK) RIPETITIVI

Una volta identificato il gruppo omogeneo di lavoratori addetti a svolgere la stessa mansione (può essere che non vi sia la possibilità di identificare un gruppo omogeneo in quanto tutti svolgono mansioni differenti: in questo caso si studierà la diversa esposizione di ciascun addetto), si potrebbe riscontrare che tale mansione è composta da più compiti ripetitivi differenti tra di loro.

Ne forniamo un esempio. Per la preparazione di un divano artigianale per imbarcazioni si possono distinguere le seguenti fasi, che si preferisce definire come compiti o sub-compiti:

- A) preparazione delle sagomature in legno;
- B) posizionamento e incollaggio delle imbottiture;
- C) taglio dei rivestimenti;
- D) posizionamento dei rivestimenti e graffettatura;
- E) altro.

Nei successivi paragrafi si esporrà come condurre questo tipo di valutazione del rischio per esposizione a molteplici compiti ripetitivi.

Il preliminare studio organizzativo per una analisi multicompi

Per affrontare questo tipo di studio, si è predisposto un ulteriore foglio di calcolo in Excel® che consente, sempre utilizzando la mini-checklist OCRA, di ottenere un valore espositivo finale anche per esposizione a più compiti (miniCHECKLIST OCRA 6-11-10 (V1) multicompi) La prima parte da compilare, e cioè quella dedicata agli studi organizzativi, è perfettamente identica a quanto richiesto in una normale mini-checklist OCRA (figure 1 e 3). Come in precedenza riferito, tale parte consente lo studio delle pause per la definizione dei *moltiplicatori correttivi per il tempo di recupero e per la durata del/dei lavori ripetitivi*. Si rimarca che quando il lavoratore è esposto a più compiti ripetitivi nel turno, il *tempo netto di lavoro ripetitivo* consiste in sostanza nella somma della loro durata.

Nella parte finale della scheda del primo foglio del software miniCHECKLIST OCRA 6-11-10 (V1) multicompi, si dovranno poi scrivere tutti i diversi compiti svolti dal lavoratore o dal gruppo omogeneo dei lavoratori e descrivere di ciascuno (figura 11):

- se si tratta di lavoro ripetitivo caratterizzato da cicli con un tempo di durata definito, descrivere la durata in secondi;

Denominazione dei compiti ripetitivi eseguiti dal gruppo omogeneo	non ci sono veri cicli ma si ripetono sempre le stesse azioni	ci sono veri e propri cicli	DURATA CICLO sec. (TEMPO PER UN PEZZO)	% durata NEL COMPLESSO DEL PERIODO CONSIDERATO	BREVI NOTE DESCRITTIVE DEL COMPITO
A		X	50	5%	
B		X	30	20%	
C		X	60	15%	
D		X	60	35%	
E		X	30	10%	
F		X	120	5%	
				100%	

Figura 11 - Descrizione dei compiti ripetitivi svolti e della loro durata proporzionale

Figure 11 - Description of the repetitive tasks performed and their proportional duration

- se si tratta di lavoro ripetitivo caratterizzato dalla ripetizione di gesti ripetuti sempre uguali a se stessi, caratterizzare il tempo di osservazione rappresentativo di 1 o 2 minuti;
- fornire, per ciascun compito, la sua durata in percentuale rispetto alla durata totale dei lavori ripetitivi svolti nel turno (figura 11); il tipo di turn-over che potrà essere giornaliero o settimanale, o mensile o annuale. Si ricorda che la somma delle percentuali definite dovrà risultare in ogni caso uguale a 100%;
- fornire anche brevi note descrittive del contenuto del lavoro svolto in ciascun compito.

Il calcolo degli indici intrinseci di ciascun compito

Dopo aver affrontato la prima fase di studio organizzativo (individuazione dei differenti compiti svolti, del loro tempo di turn-over, della proporzione temporale con cui sono presenti nel periodo ciclico definito, della loro durata netta nel turno e delle distribuzioni delle pause), lo studio, finalizzato ad ottenere i livelli espositivi finali, comporta la ricerca del valore di rischio *intrinseco* di ciascuno dei compiti individuati.

Parlare di *valore intrinseco* significa valutare ciascun compito come se fosse l'unico compito svolto per tutto il turno in quella data situazione lavorativa (con quella data durata netta di lavoro ripetitivo e distribuzione delle pause). Si ricorda che, quando si deve calcolare un *indice intrinseco* i dati organiz-

zativi inerenti al turno risulteranno ovviamente uguali in ciascuno dei compiti ripetitivi individuati.

Il software propone poi 20 successivi fogli, chiamati in successione da M1 a M20, che offrono ciascuno una mini-checklist OCRA da compilare per ognuno dei compiti individuati (con l'analogha procedura descritto per i lavori mono-compito). Il punteggio finale ottenuto in ciascun foglio corrisponde al valore espositivo di quel compito, qualora durasse tutto il turno: *il suo valore intrinseco*.

Nel foglio finale del software denominato CALCOLO ESPOSITIVO, verranno automaticamente riassunti sia i risultati finali della valutazione di ciascun compito (gli indici intrinseci) che i risultati per ciascuno dei fattori di rischio (figura 12).

I modelli di calcolo per esposizione multi-compiti a rotazione giornaliera

I metodi tradizionali di analisi del rischio in esposti a più compiti ripetitivi generalmente si focalizzano su studi espositivi tipicamente *giornalieri*: tuttavia in non poche situazioni lavorative, come per esempio in agricoltura, l'esposizione varia in durata e tipo su un periodo più lungo, ad esempio l'anno. Si esporrà ora brevemente come il foglio di calcolo affronta questi differenti modelli espositivi a diversi tipi di turn-over, in funzione della ricerca dell'indice finale di rischio

Quando il turn-over tra i compiti ripetitivi è giornaliero, secondo quanto già proposto dagli autori (6) si possono verificare 2 eventi:

% di utilizzo	Tempo netto di lavoro Ripetitivo	Fattore moltiplicativo	Denominazione dei compiti ripetitivi eseguiti dal gruppo omogeneo	recupero	frequenza	forza	lato	spalla	gomito	polso	mano	stereotipia	totale postura	complementari	valore INTRINSECO miniCheck-List OCRA (A)	
COMPITI RIPETITIVI SVOLTI NEL PERIODO CONSIDERATO																
1	5%	410	0,950	A	4	1	0	DX	0	0	0	2	0	2	0	16,2
2	20%	410	0,950	B	4	1	0	DX	0	0	0	2	0	2	0	6,7
3	15%	410	0,950	C	4	0	0	DX	8	4	0	0	1,5	9,5	0	12,8
4	35%	410	0,950	D	4	5	4	DX	0	8	0	2	3	11	0	22,8
5	10%	410	0,950	E	4	1	0	DX	0	4	0	2	0	4	0	8,6
6	5%	410	0,950	F	4	5	0	DX	0	0	0	3	0	3	0	11,4

Figura 12 - Analisi di compiti ripetitivi multipli: risultati finali della valutazione di ciascun compito (gli indici intrinseci) e risultati per ciascuno dei fattori di rischio

Figure 12 - Multiple repetitive task analysis: final results of evaluation of each task (intrinsic scores) and results for each of the risk factors

- a) la rotazione avviene almeno ogni ora;
 b) la rotazione avviene meno frequentemente di una volta per ora.

a) Nel caso in cui la rotazione fra compiti ripetitivi avvenga almeno ogni ora, per valutare il valore dell'esposizione si calcola la media, ponderata per il tempo, degli indici di rischio intrinseci finali di ogni compito, ciascuno già "tarato" sui tempi di recupero del turno e sulla durata del tempo netto di lavoro ripetitivo per una giornata rappresentativa del tipo di turn-over considerato. Si utilizza la seguente formula:

$$\text{Checklist punteggio finale} = [(pA_{intr} \times \% tA) + (pB_{intr} \times \% tB) + (i..pN_{intr} \times \% tN)]$$

dove

- "pA_{intr}", "pB_{intr}", pN_{intr}. ecc., sono i punteggi intrinseci di checklist di ogni compito già corretti per il fattore recupero e il moltiplicatore di durata di una giornata "tipo".

- %tA, %tB, ecc., rappresentano le corrispondenti proporzioni di durata (in%) rispetto alla durata totale dell'insieme dei compiti ripetitivi svolti nel turno. (il 100% in ogni caso).

Se ne fornisce un esempio in figura 13. Individuato, per ogni compito, il valore dell'indice intrin-

seco e stabilita la proporzione della loro presenza nel periodo (in questo caso è una giornata), il software applica, ad ogni valore intrinseco, la sua percentuale di durata, e sommandone i risultati, ne ottiene la media ponderata.

b) Nel caso in cui la rotazione avvenga meno di una volta per ora, non va utilizzata la formula della media ponderata che tenderebbe a sottostimare l'esposizione.

In questo caso va usato il modello matematico che utilizza la *peggiore situazione lavorativa* (il compito più a rischio ricalcolato rispetto alla sua reale durata nonché rispetto alla durata totale di tutti i compiti ripetitivi nel turno) ponderandolo rispetto ai valori e alle durate di tutti gli altri compiti ripetitivi presenti nel turno. La formula complessa utilizzata nel software è la seguente:

$$\text{Punteggio finale Checklist OCRA Multitask Complex} = \text{score}_{1(Dum_1)} + (\emptyset \text{score}_1 \times K)$$

dove:

- 1,2,3,...,N = compiti ripetitivi ordinati per livello espositivo (1=il più elevato) utilizzando per il calcolo dell'indice di rischio Moltiplicatore di durata (Dum_i) relativo alla loro reale durata nel turno.

	% di utilizzo	Denominazione dei compiti ripetitivi eseguiti dal gruppo omogeneo	recupero	frequenza	forza	lato	spalla	gomito	polso	mano	stereotipia	totale postura	complementari	valore INTRINSECO miniCheck-List OCRA (A)	proporzioni (B)	(A) x (B)
1	5%	A	4	1	0	DX	0	0	0	2	0	2	0	16,2	0,05	0,81
2	20%	B	4	1	0	DX	0	0	0	2	0	2	0	6,7	0,20	1,33
3	15%	C	4	0	0	DX	8	4	0	0	1,5	9,5	0	12,8	0,15	1,92
4	35%	D	4	5	4	DX	0	8	0	2	3	11	0	22,8	0,35	7,98
5	10%	E	4	1	0	DX	0	4	0	2	0	4	0	8,6	0,10	0,86
6	5%	F	4	5	0	DX	0	0	0	3	0	3	0	11,4	0,05	0,57
															MEDIA PONDERATA= SOMMATORIA (A) x (B)	13,5

Figura 13 - Esempio di calcolo per la stima del rischio in esposizione multi-compiti a turn-over giornaliero con rotazioni frequenti (non superiori all'ora): calcolo della media ponderata

Figure 13 - Example of risk evaluation for exposure to multiple tasks with frequent rotations (less than one hour) with daily turnover: weighted average evaluation

- Dum_i = Moltiplicatore di durata considerando la reale durata nel turno del compito_i
- Dum_{tot} = Moltiplicatore di durata considerando la durata totale di tutti i compiti ripetitivi nel turno.
- $\Delta score_1$ = differenza fra: Punteggio compito₁ considerando Dum_{tot} e Punteggio compito₁ considerando Dum_1
- $K = \frac{(score_{1max} * FT_1) + (score_{2max} * FT_2) + \dots + (score_N * FT_N)}{(score_{1max})}$

- $score_{i max}$ = Punteggio compito_i considerando Dum_{tot}
- FT_i = frazione temporale (valore da 0 a 1) del compito_i rispetto alla durata totale dei lavoro ripetitivi.

Nell'esempio di figura 14 si fornisce il risultato del calcolo dell'indice, per lo stesso esempio riportato in figura 13. Nel paragonare in due risultati si nota che, in questo caso, quello ottenuto con la formula del Multitask Complex è più alto. Nell'esem-

RISULTATO DELLA VALUTAZIONE ESPOSITIVA DEI LAVORO RIPETITIVI CON MINI-CHECKLIST OCRA CON MODELLO DI CALCOLO PER COMPITI MULTIPLI		
media ponderata	13,5	PER ROTAZIONE FRA COMPITI INFERIORI ALL'ORA
multitask complex	16,7	PER ROTAZIONI FRA COMPITI SUPERIORI ALL'ORA o PER COMPITI A TURN-OVER SETTIMANALE, MENSILE, ANNUALE

Figura 14 - Esempio di calcolo per la stima del rischio per esposizione a compiti multipli a turn-over giornaliero con rotazioni infrequenti (superiori all'ora): applicazione del modello di calcolo Multitask Complex

Figure 14 - Example of risk estimation for exposure to multiple tasks with infrequent rotations (less than one per hour) with daily turnover: application of Multitask Complex model

pio infatti è presente un valore di checklist intrinseco pari a 22,8 che si protrae per il 35% del tempo, che essendo il più alto, va a condizionare più pesantemente il risultato finale.

I modelli di calcolo per esposizione multi-compiti a rotazione settimanale, mensile, annuale

Si potranno individuare anche situazioni in cui i diversi compiti svolti non si esauriscono nella giornata ma in un periodo più lungo, che potrà essere settimanale, mensile o annuale. Questo non porterà a cambiamenti di calcolo, se non nell'indicare nel software il periodo entro cui avviene il turn-over. Le percentuali con cui si svolgono i vari compiti andranno questa volta riferiti al periodo di turn-over individuato.

La formula più indicata per rappresentare l'esposizione sembra essere, alle attuali conoscenze, quella del Multitask Complex. In considerazione del fatto che, in carenza di sufficienti dati clinici da correlare ai dati espositivi, non si è ancora in grado di affermare quale sia il modello più predittivo del danno fra i due proposti, è ragionevole asserire che il livello espositivo finale può essere compreso fra i risultati dei 2 modelli di calcolo proposti.

CONCLUSIONI: QUANDO E DOVE E CHI DEVE APPLICARE LA MINI-CHECKLIST OCRA

Dopo aver spiegato i contenuti della mini-checklist OCRA, i criteri con cui sono state introdotte le semplificazioni e le modalità di compilazione, resta da fornire una risposta ad un importante quesito: quando e dove utilizzare il modello semplificato in sostituzione del modello classico?

La risposta viene fornita per punti sintetici, che non vogliono essere né esaustivi né impositivi. Rimane, in linea di massima, da ricordare che nell'applicare i 3 modelli di valutazione dell'indice di rischio proposti dal metodo OCRA e cioè l'indice, la checklist classica e ora la mini-checklist, la introduzione di semplificazioni e quindi la riduzione dei tempi di compilazione, fanno ridurre conseguentemente la precisione del risultato finale. Per la mini-checklist infatti il risultato sarà da comprendere tra

i 2 valori che delimitano l'area del suo "errore" rispetto alla checklist classica, ottenuto attraverso confronti fra i due modelli.

Sinteticamente si riportano esempi di "situazioni" in cui se ne può consigliare l'uso:

- nelle piccole imprese e nell'artigianato dove tutto sommato l'organizzazione del lavoro non è così rigida e strettamente pre-determinata come nelle imprese più grandi organizzate per linee di montaggio;
- può essere un rapido strumento di controllo per chi ha funzioni ispettive nella verifica della validità di un Documento di Valutazione dei Rischi predisposta da una impresa o per l'individuazione veloce (in fase di sopralluogo ispettivo) di quelle situazioni di rischio per le quali sembrerebbero rendersi indispensabili sia una valutazione più approfondita che l'indicazione di urgenti interventi preventivi;
- può essere utilizzata come primo strumento di screening anche in una grande impresa, dopo le fasi di pre-mappatura (applicazione delle key-enter e quick assessment). Si otterrà un risultato grezzo ma anche più rapido, specie se lo scopo è di ottenere urgentemente una mappatura di rischio e un conseguente piano di intervento;
- se ne può consigliare l'uso anche in settori speciali quali l'ospedale, caratterizzato da una organizzazione del lavoro non così strettamente temporizzata e dalla presenza di turn-over su molti compiti;
- non è escluso che si possa utilizzare anche per l'agricoltura sempre allo scopo di ottenere una prima mappatura rapida del rischio, anche se più grezza;
- per i medici competenti o in sede assicurativa in fase di rilievo dell'anamnesi lavorativa: con un pò di esperienza e le opportune cautele, si potrebbe anche somministrare per intervista;
- per i Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS), al fine di monitorare le situazioni problematiche presenti in azienda e richiedere gli opportuni interventi correttivi;
- in tutti i casi in cui si possa dire: meglio un indice espositivo anche se grezzo, piuttosto che niente.

Ovviamente per chi è già esperto del metodo OCRA questo strumento risulterà talmente banale da non richiedere alcun ulteriore approfondimento.

Per chi fosse nuovo dell'argomento occorrerà un certo addestramento ottenibile facilmente attraverso i corsi che la scuola EPM organizza (consultare il sito www.epmresearch.org), presso cui insegnano gli autori stessi del metodo.

NO POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST RELEVANT TO THIS ARTICLE WAS REPORTED

BIBLIOGRAFIA

1. CEN. EN 1005-5. Safety of machinery - Human physical performance -: Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency, 2006
2. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, CERBAI M, et al: Aggiornamento di procedure e di criteri di applicazione della checklist OCRA. www.lamedicinadellavoro.it
3. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, DI LEONE G: La premappatura dei disagi e dei pericoli professionali e la valutazione e gestione del rischio da sovraccarico biomeccanico: presentazione di uno strumento di analisi semplice e informatizzato (tools kit) e delle sue modalità di utilizzo. *Med Lav* 2011; 102: 6-28
4. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, FANTI M: *Il metodo OCRA per l'analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti*. Collana Salute e lavoro, Franco Angeli Editore, 2005
5. ISO 11228-3. Ergonomics - Manual handling - Handling of low loads at high frequency, 2007
6. OCCHIPINTI E, COLOMBINI D, OCCHIPINTI M: Metodo OCRA: messa a punto di una nuova procedura per l'analisi di compiti multipli con rotazioni infrequenti. *Med Lav* 2008; 99: 234-241