

**Piano Nazionale della Prevenzione 2014-2018:
linee di indirizzo per la prevenzione delle patologie muscolo scheletriche
connesse con movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori**

GRUPPO DI LAVORO

REGIONE PUGLIA: Giorgio DI LEONE (coordinatore)

REGIONE ABRUZZO: Amalia COCCHINI

REGIONE CAMPANIA: Rocco GRAZIANO

REGIONE EMILIA ROMAGNA: Marco BROCCOLI

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA: Davide SULLI

REGIONE LIGURIA: Francesco SFERRAZZO

REGIONE LOMBARDIA: Enrico OCCHIPINTI – Natale
BATTEVI

REGIONE MARCHE: Angela RUSCHIONI

REGIONE SARDEGNA: Rita PINTORE – Stefania
ZACCOLO

REGIONE TOSCANA: Lucia BRAMANTI

REGIONE VENETO: Dorianò MAGOSSO

REGIONE UMBRIA: Emilio Paolo ABBRITTI

INAIL: Emanuela BADELLINO

INDICE

- 1. INTRODUZIONE E SCOPO**
- 2. BREVI RIFERIMENTI NORMATIVI**
- 3. LE PATOLOGIE DI INTERESSE**
- 4. IL CAMPO DI APPLICAZIONE**
- 5. L'IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI RIPETITIVI E LA VALUTAZIONE RAPIDA DEL RISCHIO**
- 6. LA STIMA DELL'ESPOSIZIONE E LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO**
- 7. LA SORVEGLIANZA SANITARIA**
- 8. GLI ASPETTI MEDICO-LEGALI**
- 9. ORIENTAMENTI PER LA (RI)PROGETTAZIONE DEL LAVORO E DEI POSTI DI LAVORO CON COMPITI RIPETITIVI**
- 10. CRITERI PER IL REINSERIMENTO LAVORATIVO DI SOGGETTI PORTATORI DI PATOLOGIE MUSCOLO- SCHELETRICHE DEGLI ARTI SUPERIORI**

ALLEGATI

Allegato A: Lo strumento per stima del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: la checklist OCRA.

Allegato B: Criteri ed orientamenti per la sistemazione del posto di lavoro e per la prevenzione di posture incongrue degli arti superiori.

1. INTRODUZIONE E SCOPO

Le patologie muscoloscheletriche lavoro-correlate degli arti superiori (Upper Limb Work related Musculoskeletal Disorders nella letteratura internazionale e d'ora in avanti UL – WMSD) sono una famiglia di patologie per lo più includenti forme tendinee (tendiniti, peritendiniti e tenosinoviti alla mano, al polso e alla spalla, epicondiliti al gomito) e da intrappolamento nervoso (sindrome del tunnel carpale, sindrome del canale di Guyon). Gli UL - WMSD sono in forte crescita in tutto il mondo industrializzato e rappresentano ormai uno dei principali argomenti di interesse e di intervento nel campo della tutela della salute dei lavoratori.

La **tabella 1** riporta una lista derivata dalla letteratura, non esaustiva, dei principali determinanti di rischio (lavorativi e non) di tali patologie. Nel presente contesto va sottolineato come di specifico interesse siano i fattori di rischio lavorativo che determinano un sovraccarico biomeccanico degli arti superiori. Questi sono rappresentati, in relazione alla rispettiva durata di esposizione, da: ripetitività (alta frequenza) dei gesti, uso di forza, posture incongrue dei diversi segmenti degli arti superiori, carenza di adeguati periodi di recupero. A questi principali determinanti di rischio se ne possono aggiungere altri, sempre di natura lavorativa (sia fisico-meccanici che di tipo organizzativo): usualmente questi vengono raggruppati nella famiglia dei cosiddetti fattori complementari.

Tabella 1. FATTORI CAUSALI EVOCATI (lista non esaustiva)

LAVORATIVI

- ✓ **Movimenti Ripetitivi**
- ✓ **Alta Frequenza e Velocita'**
- ✓ **Uso di Forza**
- ✓ **Posizioni Incongrue**
- ✓ **Compressioni di Strutture Anatomiche**
- ✓ **Recupero Insufficiente**
- ✓ **Vibrazioni**
- ✓ **Disergonomie degli Strumenti**
- ✓ **Uso di Guanti**
- ✓ **Esposizione a Freddo**
- ✓ **Lavoro a Cottimo**
- ✓ **Parcellizzazione Lavoro**
- ✓ **Inesperienza Lavorativa**

EXTRALAVORATIVI

- ✓ **Sesso**
- ✓ **Eta'**
- ✓ **Traumi e Fratture**
- ✓ **Patologie Croniche**
- ✓ **Stato Ormonale**
- ✓ **Attivita' Tempo Libero**
- ✓ **Struttura Antropometrica**
- ✓ **Condizione Psicologica**

La **tabella 2** riporta una lista, non esaustiva, delle principali attività lavorative che potenzialmente espongono al rischio di contrarre UL – WMSD. Va sottolineato che la tabella è solo indicativa poiché, nella pratica, attività fra loro simili ma organizzate con procedure e tecniche diverse comportano livelli di esposizione assolutamente differenti.

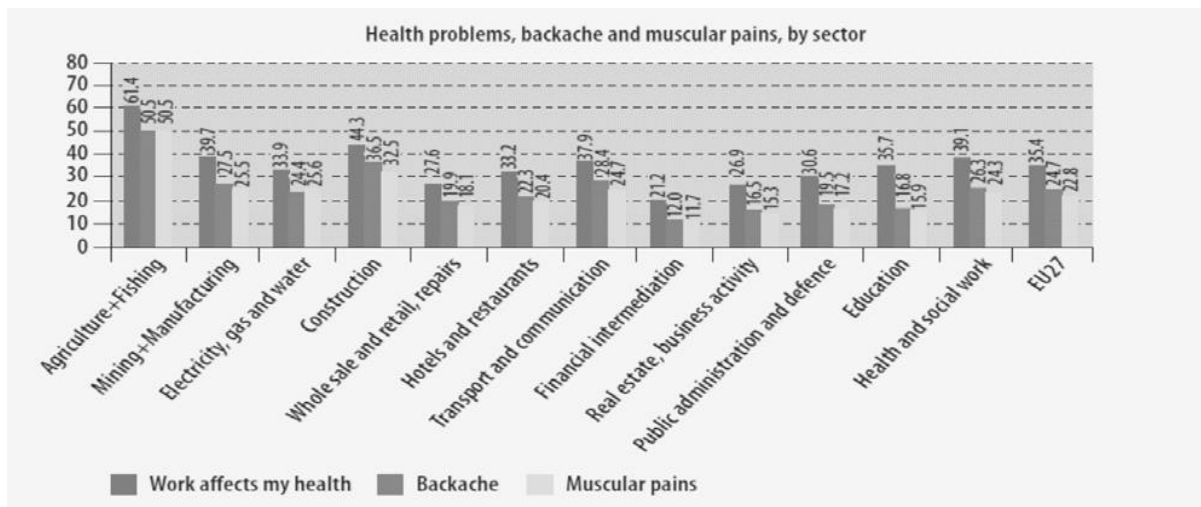
Tabella 2. PRINCIPALI GRUPPI DI LAVORATORI ESPOSTI (lista non esaustiva)
<input type="checkbox"/> ADDETTI ALLE CATENE DI MONTAGGIO, ASSEMBLAGGIO, CABLAGGIO
<input type="checkbox"/> ADDETTI CARICO/SCARICO LINEA A RITMI PREFISSATI
<input type="checkbox"/> ADDETTI AL CONFEZIONAMENTO
<input type="checkbox"/> ADDETTI ALLA CERNITA MANUALE
<input type="checkbox"/> ADDETTI A FILATURA-ORDITURA NELL'INDUSTRIA TESSILE
<input type="checkbox"/> ADDETTI ALLA MACELLAZIONE E LAVORAZIONE CARNI
<input type="checkbox"/> ADDETTI A LEVIGATURA MANUALE
<input type="checkbox"/> ADDETTI ALLA PREPARAZIONE E CONFEZIONAMENTO CIBI NELL'INDUSTRIA ALIMENTARE E NELLA GDO
<input type="checkbox"/> ADDETTI ALLE CUCINE
<input type="checkbox"/> ADDETTI ALLE PULIZIE
<input type="checkbox"/> ADDETTI AL TAGLIO E CUCITO NELL'INDUSTRIA DI CONFEZIONI ABITI
<input type="checkbox"/> OPERATORI A TASTIERE
<input type="checkbox"/> MUSICISTI
<input type="checkbox"/> ADDETTI ALLE CASSE
<input type="checkbox"/> PARRUCCHIERI
<input type="checkbox"/> IMBIANCHINI
<input type="checkbox"/> MURATORI
<input type="checkbox"/> ADDETTI NELL'INDUSTRIA CALZATURIERA E DELLA PELLETERIA
<input type="checkbox"/> ADDETTI AL LAVORO DI TAPPEZZERIA
<input type="checkbox"/> ADDETTI IN VIA CONTINUATIVA AD ALCUNE LAVORAZIONI AGRICOLE (potatura, raccolta e cernita, mungitura manuale, ecc.)

I dati salienti e pertinenti di una indagine condotta negli anni 2005 e 2010 dalla Fondazione di Dublino sulle condizioni di salute dei lavoratori europei e italiani, analizzati per genere e nel complesso di lavoratori esposti ad attività con movimenti ripetitivi degli arti superiori, evidenziano che i problemi di salute, riferiti al lavoro, più frequenti sono:

- mal di schiena (24,7%)
- dolori arto-muscolari agli arti (22,8%)

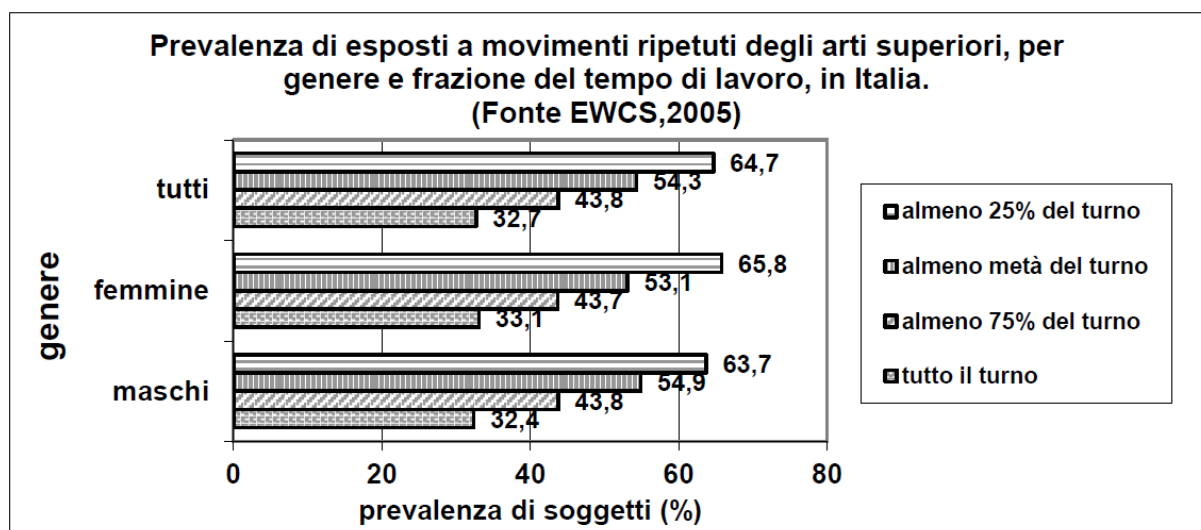
L'occorrenza dei disturbi varia nei diversi settori lavorativi come evidenziato nella **figura 1** sottoriportata

Figura 1: Prevalenza di lavoratori europei (EU-27) che riferiscono problemi di salute generale, mal di schiena e dolori muscolari agli arti connessi alle condizioni di lavoro, per settore lavorativo (Fonte EWCS, 2005).



In Italia circa il 65 % dei lavoratori (simile nei due generi) svolge compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori per almeno il 25 % del tempo di lavoro (il 33% in modo permanente) (**Figura 2**).

Figura 2: Prevalenza di esposti amovimenti ripetuti degli arti superiori, per genere e frazione del tempo di lavoro, in Italia (Fonte EWCS, 2005)

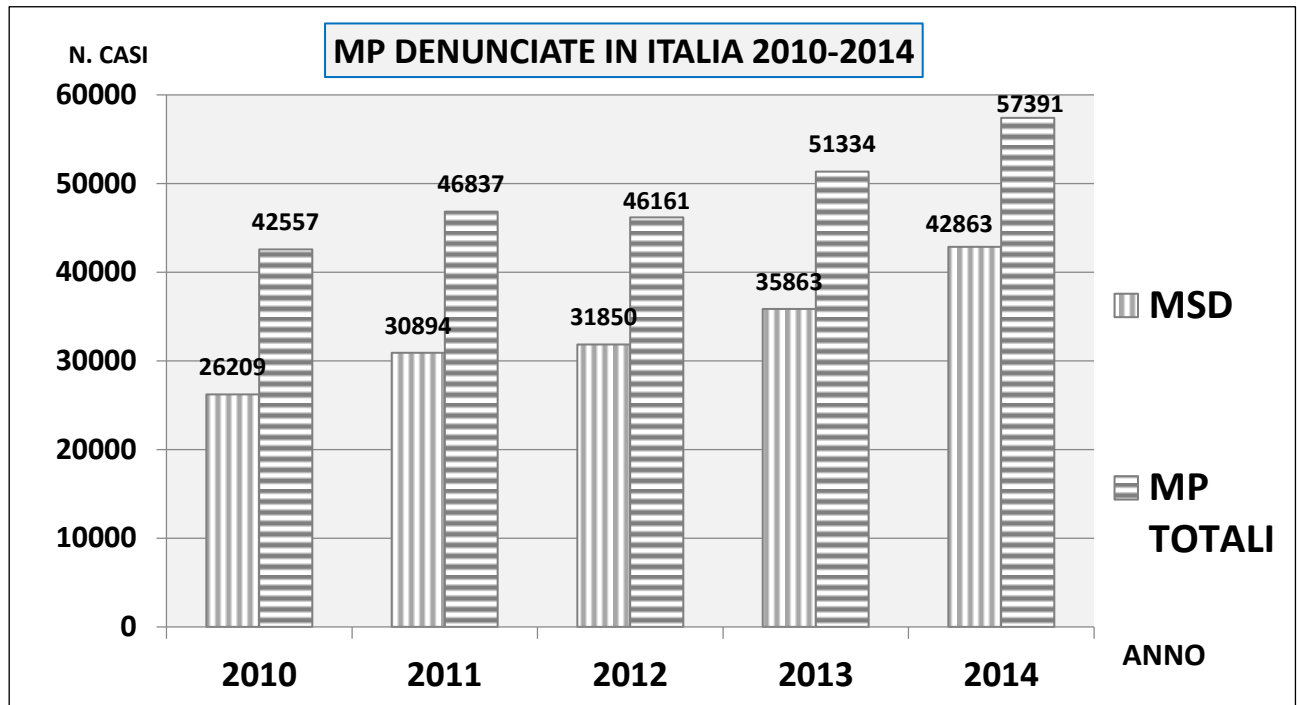


Le patologie muscoloscheletriche professionali sono in costante aumento. Secondo i dati europei più aggiornati risalenti al 2007 (Eurostat, 2010), esse rappresentano oltre il 60% di tutte le patologie professionali riconosciute nei sistemi assicurativi nei diversi Paesi. Va notato che i dati di Eurostat riguardano nella fattispecie quasi esclusivamente le patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e tra esse le più frequenti sono risultate la sindrome del tunnel carpale e le sindromi da sovraccarico delle strutture tendinee e peri-tendinee.

In Italia, le patologie muscoloscheletriche professionali hanno avuto un rapido incremento dall'inizio degli anni 2000 e rappresentavano, nel 2014, con quasi 43000 casi denunciati, quasi il 75% di tutta la casistica di patologia professionale trattata dall'INAIL (**Figura 3**). Va ricordato che nel novero di tali patologie rientrano sia le forme a carico del rachide lombare che quelle

riguardanti gli arti superiori. Va ancora aggiunto che nel 2014 tra le oltre 14000 patologie muscoloscheletriche professionali muscoloscheletriche riconosciute da INAIL (76% di tutte le MP riconosciute), le forme prevalenti sono risultate l'ernia e le patologie degenerative dei dischi lombari, la sindrome del tunnel carpale e le lesioni alla cuffia dei rotatori (spalla).

Figura 3: Numeri assoluti di patologie professionali (totali e muscoloscheletriche inclusa la STC) denunciate all' INAIL in Italia negli anni 2010-2014 per tutti i settori lavorativi (Fonte: Rapporti Statistici INAIL).



Le presenti linee di indirizzo si propongono di definire un percorso per la prevenzione e l'emersione dei UL- WMSD basato su conoscenze ed esperienze ormai consolidate ma ancora permeato da un certo grado di sperimentaltà. Tali esperienze hanno, tra le altre cose, dimostrato che con adeguate sinergie dentro e fuori le aziende è possibile, a costi contenuti, migliorare le specifiche condizioni di lavoro senza alterare le capacità produttive.

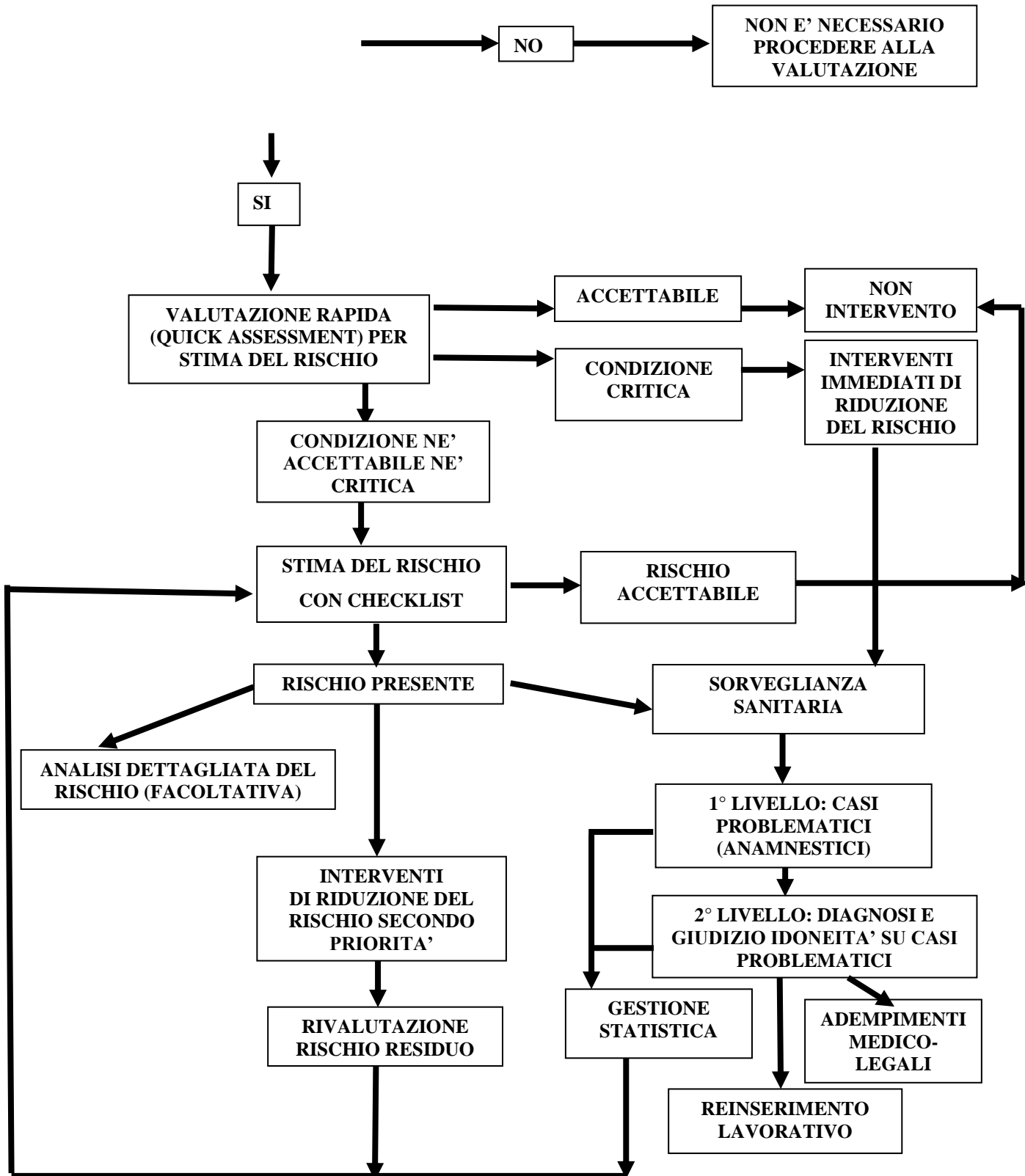
Le linee di indirizzo comunque hanno l'ambizione di rivolgersi sia agli attori sociali (datori di lavoro in primis) che alle figure che appartengono, secondo il D. Lgs 81/08, al sistema aziendale di prevenzione (Servizio di prevenzione e protezione, Medico competente, Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza) che, infine, ai Servizi di prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro delle ASL cui competono funzioni di promozione, di assistenza nonché di controllo in materia di prevenzione delle malattie professionali.

Le presenti linee di indirizzo hanno, infine, carattere di sperimentaltà: si basano su un processo di identificazione e valutazione dei possibili rischi lavorativi, di apprezzamento degli eventuali effetti (disturbi, patologie) indotti, e sulla conseguente eventuale adozione di interventi preventivi tesi a contenere rischi ed effetti entro limiti definiti accettabili sulla base delle attuali conoscenze ed esperienze.

Il percorso operativo delineato dalle presenti linee di indirizzo è sintetizzato nella **tabella 3**.

Tabella 3. Schema generale di flusso previsto dalle linee di indirizzo

PRESENZA DI UN LAVORO RIPETITIVO O DI SEGNALATORI DI POSSIBILE RISCHIO



2. BREVI RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'attuale legislazione italiana non vi sono norme specifiche e particolari che regolino la prevenzione delle patologie da movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori, anche se l'attività manuale ripetitiva è riconosciuta indirettamente come presuntiva (a determinate condizioni) di una esposizione significativa laddove si manifestino specifiche patologie muscolo scheletriche degli arti superiori incluse nella "nuova" tabella delle malattie professionali di cui al D.M. 9/4/2008.

Con riferimento alle azioni preventive è tuttavia possibile rifarsi alle norme di carattere più generale del D.Lgs 81/08 che dettano orientamenti anche per questa materia.

2.1. Il D. Lgs. 81/08

Il decreto (cosiddetto testo unico), pur non affrontando lo specifico rischio, prevede, all' Art. 15, che il datore di lavoro adotti una serie di misure generali di tutela dei lavoratori che comprendono anche *"il rispetto dei principi ergonomici nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, anche per attenuare il lavoro monotono e ripetitivo"*.

A parte ciò, in molte parti del titolo I ed in particolare all'articolo 28 comma 1, si ribadisce che la valutazione dei rischi deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Essendosi ormai affermato in letteratura, con recepimento anche nella nostra normativa relativa alle Malattie Professionali, che le attività con movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori possono costituire un rischio per la salute (di patologie muscolo scheletriche da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori), ne deriva che, nei contesti aziendali appropriati, il datore di lavoro debba procedere a valutare anche questo specifico rischio e, laddove lo stesso si evidenzi come presente e potenzialmente dannoso, debba attuare un programma teso a contenere lo stesso al più basso livello tecnicamente possibile compatibilmente con il tipo di attività esercitata.

E' evidente altresì che, una volta operata tale valutazione, sia pure con metodi non esplicitamente indicati dalla norma, essa vada trasferita nel documento (previsto al comma 2 art. 28) assieme al complesso di contenuti per lo stesso previsti (relazione di valutazione, indicazione misure, programma, indicazione procedure e responsabili, indicazione di RSPP, MC e RLS partecipanti). Inoltre è evidente che, trattandosi di un rischio per la salute vada attivata, nei casi appropriati, una specifica sorveglianza sanitaria secondo i principi generali dello stesso D.Lgs..

Va sottolineato ancora che se da un lato, in assenza di uno specifico articolato normativo, la valutazione in questione possa essere operata con metodi "liberamente" scelti dal datore di lavoro (purchè accreditati in letteratura e comunque esplicitati nel proprio documento di valutazione) dall'altro lato è parimenti vero che sulla materia è stata adottata da ISO una norma tecnica (standard) di carattere volontario che può rappresentare un elemento di riferimento per operare tali valutazioni.

Questa norma (*ISO 11228-3; Ergonomics — Manual handling — Handling of low loads at high frequency*) risponde perfettamente alle definizioni di norma tecnica di cui all'Art. 2 del D.Lgs 81/08; è sufficientemente elastica nel proporre diversi metodi accreditati dalla letteratura e, più che altro, è pienamente rispondente all'impianto delle presenti linee di indirizzo prevedendo fasi di identificazione del rischio, di stima semplificata del rischio e, infine, di sua valutazione dettagliata (in alcune circoscritte circostanze) attraverso metodi selezionati di approfondimento, tra cui viene preferenzialmente raccomandato il metodo OCRA, che pure è alla base delle presenti linee di indirizzo.

A tutto ciò si aggiunga che la norma ISO 11228-3 è specificamente indicata nell'allegato XXXIII del D.Lgs.81/08 (affidente al Titolo VI sulla Movimentazione Manuale di Carichi) tra quelle di riferimento nella valutazione delle attività di movimentazione di "bassi carichi ad alta frequenza" quali quelle che si rinvergono nel lavoro manuale ripetitivo.

Per tali motivi la norma tecnica ISO 11228-3 viene assunta da queste linee di indirizzo come elemento di riferimento nei processi di valutazione del rischio da movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori.

Nell'aprile del 2014 ISO ha anche pubblicato un Technical Report (TR), "*ISO TR 12295 - **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.***", che meglio specifica campo e modalità di applicazione anche della norma ISO 11228 parte 3.

Nel TR da un lato, per utilizzatori meno esperti, si forniscono indicazioni per operare in modalità standardizzate "identificazioni del pericolo" e "valutazioni veloci" (si veda anche più avanti), e dall'altro lato, per utilizzatori già esperti, si orienta ad un uso più circostanziato dei metodi e strumenti già identificati nella norma ISO 11228-3; in particolare si sottolinea la utilità della Checklist OCRA (che viene presentata nella sua ultima versione) come strumento di stima del rischio e meglio definite le modalità di analisi dei compiti ripetitivi in rotazione fra loro attraverso il metodo, già definito come "preferenziale", OCRA (Checklist e Indice). Sono ancora introdotti brevi cenni sull'evoluzione, non sempre positiva, degli altri metodi indicati nella norma 11228-3.

Anche il TR ISO 12295 viene assunto quale riferimento applicativo per queste linee di indirizzo risultando peraltro del tutto congruente con le LLGG e con i contestuali atti di indirizzo adottati sulla materia da diverse Regioni italiane.

Va infine segnalato come gli articoli 22, 23 e 24 del D. Lgs. 81/08 individuano precisi obblighi di rispetto dei principi generali di prevenzione per progettisti, fabbricanti, fornitori ed installatori di impianti, posti di lavoro e attrezzature di lavoro. Questi articoli peraltro vanno letti in maniera congiunta con le previsioni della cosiddetta "Direttiva macchine", anche nella versione di recente aggiornata.

2.2. La Direttiva macchine

Questa direttiva comunitaria, emanata secondo il principio del libero scambio delle merci tra i Paesi membri U.E., è principalmente rivolta ai progettisti e costruttori di macchine ed impianti e tende a garantire livelli accettabili ed uniformi di sicurezza e protezione della salute degli utilizzatori.

Secondo la stessa, recentemente aggiornata, le macchine di nuova progettazione, o quelle "vecchie" che subiscono variazioni costruttive o di destinazione d'uso, devono essere conformi ad una serie di requisiti di sicurezza e di ergonomia stabiliti in linea di principio dalla stessa norma e in via concreta da una serie di cosiddette "*norme armonizzate*" emanate, su mandato U.E., dal CEN (Comitato Europeo di Normazione) e, in quanto tali, cogenti per i Paesi membri.

Da parte di CEN sono state attualmente definite una serie di norme (standard) di stretta attinenza con la prevenzione dei UL-WMSD.

In particolare tra queste vanno ricordate:

- a) criteri per la progettazione ergonomica tenuto conto della interazione tra progettazione delle macchine e dei compiti lavorativi (EN 614-2);
- b) criteri antropometrici per la definizione e la disposizione dei posti di lavoro (EN-ISO 14738);
- c) criteri per l'uso di forza presso macchine (EN 1005-3);
- d) criteri relativi alle posture di lavoro presso posti di lavoro (EN 1005-4);
- e) criteri per lo svolgimento di attività manuali ad alta frequenza (EN 1005-5).

I primi quattro standard sono a tutti gli effetti norme armonizzate; l'ultimo, approvato nel 2007 e di maggiore interesse per gli specifici fini di queste linee di indirizzo, è uno standard di orientamento non considerabile come norma armonizzata (cogente) per via di controversie insorte al momento della sua ratifica.

A parte ciò, poiché presso le imprese manifatturiere non solo si acquistano ed installano macchine, ma spesso le si progettano o adattano ai propri fini, la conoscenza ed il rispetto di queste norme (non solo ai fini della certificazione ma anche del rispetto degli obblighi di cui agli art. 22-23-24 del D. Lgs 81/08) diviene fondamentale.

Parimenti fondamentale è l'utilizzo di tali riferimenti normativi al fine di attuare quelle modifiche strutturali alle macchine e linee di produzione presso le quali si sia evidenziato un rischio rilevante di patologie da movimenti ripetitivi degli arti superiori.

3. LE PATOLOGIE DI INTERESSE

Poiché, secondo le diverse fonti bibliografiche, le singole forme patologiche incluse nel concetto di UL-WMSD possono variare va sottolineato che, nel presente contesto, saranno considerate unicamente le patologie di cui alla **tabella 4**.

L'elenco delle patologie di interesse è stato stabilito con riferimento alle più recenti reviews epidemiologiche sulla materia, all'esperienza maturata presso le Sovrintendenze Mediche dell'INAIL e alla "nuova" tabella delle malattie professionali di cui al D.M. 9/4/2008.

Tabella 4. Patologie di interesse: lista delle patologie muscoloscheletriche degli arti superiori potenzialmente correlate al lavoro.

AFFEZIONI DEI TENDINI DELLE GUAINE E DELLE BORSE

Spalla:

tendinopatie (impingement, conflitto) della cuffia dei rotatori (usualmente del sovraspinoso), periartrite calcifica (m. di Duplay); tendinopatia del capo lungo del m. bicipite; borsite

Gomito/avambraccio

epicondilite laterale, epicondilite mediale (epitrocleeite); borsite olecranica; tendinopatia dell'inserzione distale del tricipite

Polso/mano/dita:

tendinite e tenosinoviti dei muscoli flessori ed estensori; malattia di De Quervain; cisti tendinee, dito a scatto

NEUROPATIE PERIFERICHE DA COMPRESSIONE

Sindrome dello stretto toracico

Sindrome del tunnel cubitale (intrappolamento del n. ulnare al gomito)

Sindrome del pronatore rotondo, sindrome dell'arcata di Frohse (del nervo interosseo anteriore)

Sindrome del tunnel carpale

Sindrome del canale di Guyon

ALTRE PATOLOGIE

Artrosi acromion-claveare e gleno-omeroale

Rizoartrosi (artrosi trapezio-metacarpale)

4. IL CAMPO DI APPLICAZIONE

Le attività in cui viene richiesta l'esecuzione di movimenti e/o sforzi ripetuti degli arti superiori sono molteplici in tutti i settori di produzione di beni e di servizi.

Potenzialmente pertanto le presenti linee di indirizzo possono essere applicate a tutti i settori lavorativi ed a tutte le tipologie e dimensioni aziendali.

Le presenti linee di indirizzo, come già sottolineato, hanno fini sostanzialmente di prevenzione e si basano su di un processo di identificazione e valutazione dei possibili rischi lavorativi, di apprezzamento degli eventuali effetti (disturbi, patologie) indotti, e sulla conseguente eventuale adozione di interventi preventivi tesi a contenere rischi ed effetti entro limiti definiti accettabili sulla base delle attuali conoscenze ed esperienze.

Va inoltre precisato che, per il loro contenuto, le presenti linee di indirizzo non considerano le attività in cui sia prevalente, rispetto ai movimenti e sforzi ripetuti dell'arto superiore, l'uso (e pertanto il rischio) da strumenti vibranti da un lato e dall'altro lato l'uso ripetuto e continuo di apparecchiature informatiche con strumenti di input quali tastiere o mouse. Per tali tipi di attività, in cui, a determinate condizioni di esposizione, si possono produrre negli esposti effetti di salute analoghi a quelli qui considerati, si dovrà procedere alla valutazione dell'esposizione ed alla gestione del rischio secondo metodi e procedure diverse da quelli in questo contesto prospettati.

5. L'IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI RIPETITIVI E LA VALUTAZIONE RAPIDA DEL RISCHIO

Il processo di prevenzione/intervento definito con le presenti linee di indirizzo, schematicamente già descritto in **tabella 3**, prevede un approccio di preliminare valutazione dell'eventuale rischio articolato in 3 successivi passaggi:

- identificazione dei compiti ripetitivi secondo criteri univoci
- valutazione rapida del rischio
- stima analitica del rischio

Il primo passaggio di fatto rappresenta lo snodo (la chiave di decisione) per definire la necessità (o meno) di procedere ai passaggi successivi (di fatto di valutazione vera e propria).

Il complesso dei 3 passaggi si configura come procedura di valutazione del rischio connesso a movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori nel contesto della più generale valutazione dei rischi lavorativi prevista con il D. Lgs. 81/08 (in particolare all'art. 28).

Esso pertanto dovrà avvenire secondo le modalità, le procedure e le conseguenze (ad es.: documento di programmazione degli interventi conseguenti) definite dalla norma citata.

I primi due passaggi vengono definiti in coerenza con il Technical Report, "*ISO TR 12295 - **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.***", che meglio specifica campo e modalità di applicazione anche della norma ISO 11228-3.

Si ritiene utile richiamare in questa sede le indicazioni della Commissione per l'interpello del Ministero del Lavoro e Politiche Sociali, nota del 22 novembre 2012 ovvero che le imprese con meno di 10 addetti possono dimostrare di avere rispettato integralmente le disposizioni in materia di valutazione dei rischi di cui agli articoli 17, 28 e 29 del D. Lgs 81/08 attraverso la predisposizione di un Documento di Valutazione dei Rischi per mezzo di procedure eventualmente non corrispondenti a quelle standardizzate.

5.1 La identificazione dei compiti ripetitivi attraverso la chiave di ingresso (key-enter) del TR ISO 12295

L'uso di apposite key-enters è destinato a verificare l'esistenza di un pericolo (problema) lavorativo (nella fattispecie da sovraccarico biomeccanico per gli UL-WMSDs) e se lo stesso necessiti di una ulteriore analisi e valutazione (HAZARD IDENTIFICATION). Di fatto, attraverso le key enters, si definisce il campo di applicazione delle 4 parti delle norme ISO specificamente trattate.

In **Tabella 5.1** viene riportato l'elenco delle key-enters del TR ISO 12295. Tra di esse, agli specifici fini di queste linee di indirizzo, vale la key enter per i lavori manuali ripetitivi (in applicazione della norma ISO 11228-3).

Essa risulta così formulata:

Vi sono uno o più compiti ripetitivi degli arti superiori con durata totale di 1 ora o più nel turno?

Dove la definizione di compito ripetitivo è:

- ***Compito caratterizzato da cicli lavorativi ripetuti***
oppure
- ***Compito durante il quale si ripetono le stesse azioni lavorative per oltre il 50% del tempo.***

Tale formulazione sta a significare che laddove siano presenti uno o più compiti ripetitivi la cui durata complessiva nel turno superi 1 ora, è necessario procedere ad una specifica valutazione del rischio, eventualmente tramite il successivo *quick assessment*.

Va precisato che definire la presenza di un lavoro ripetitivo serve unicamente a stabilire che lo stesso debba essere oggetto di valutazione ma non che esista un rischio. Tale ultima evenienza va stabilita solo a seguito della successiva valutazione. Se, al contrario, il lavoro ripetitivo non è presente, non sono necessarie ulteriori attività di valutazione.

La stessa logica si applica agli altri aspetti trattati dal TR ISO 12295 (sollevamento e trasporto di carichi; traino e spinta; posture statiche di lavoro).

Tabella 5.1. TR ISO 12295: Le key-enters per l'applicazione delle norme ISO 11226 e 11228 (parti 1-2-3)

1 Applicazione di ISO 11228-1: SOLLEVAMENTO E TRASPORTO MANUALE DI CARICHI		
E' presente il sollevamento o il trasporto manuale di un oggetto di 3 KG o più?	NO	SI
Se NO, questo standard non è rilevante, si proceda con le ulteriori Key Questions Se SI si proceda con lo step 2 Quick Assessment		
2 Applicazione di ISO 11228-2: ATTIVITA' DI TRAINO E SPINTA		
E' presente una attività di SPINTA o TRAINO effettuata con due mani e con tutto il corpo?	NO	SI
Se NO, questo standard non è rilevante, si proceda con le ulteriori Key Questions Se SI si proceda con lo step 2 Quick Assessment		
3 Applicazione di ISO 11228-3: COMPITI RIPETITIVI ARTI SUPERIORI		
Vi sono uno o più compiti ripetitivi degli arti superiori con durata totale di 1 ora o più nel turno? Dove la definizione di compito ripetitivo è: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Compito caratterizzato da cicli lavorativi ripetuti</i> <u>oppure</u> • <i>Compito durante il quale si ripetono le stesse azioni lavorative per oltre il 50% del tempo.</i> 	NO	SI
Se NO, questo standard non è rilevante, si proceda con le ulteriori Key Questions Se SI si proceda con lo step 2 Quick Assessment		
4 Applicazione di ISO 11226: POSTURE STATICHE O INCONGRUE		
Vi sono posture statiche o incongrue del COLLO/TESTA, del TRONCO e/o degli ARTI SUPERIORI o INFERIORI mantenute per oltre 4 secondi consecutivi e ripetute per una parte significativa del tempo di lavoro? Per esempio: - TESTA/COLLO (collo piegato avanti/indietro/di lato o ruotato); - TRONCO (tronco piegato in avanti/di lato o all'indietro-senza supporto o ruotato); - ARTI SUPERIORI (mano(i) ad altezza della testa o oltre, gomito all'altezza spalle o oltre, mani lontano dal corpo, mani con le palme completamente girate all'insù o all'ingiù, estreme flessione-estensioni del gomito, polso piegato avanti/indietro o di lato); - ARTI INFERIORI (posizioni accovacciate o inginocchiate e mantenute per oltre 4 secondi consecutivi e ripetute per una parte significativa del tempo di lavoro).	NO	SI
Se NO, questo standard non è rilevante, Se SI si proceda con lo step 2 Quick Assessment		

5.2 La valutazione rapida (quick assessment)

Il *quick assessment* consiste in una verifica rapida della presenza di potenziali condizioni di rischio (in questo caso per UL-WMSDs), attraverso semplici domande di tipo quali/quantitativo.

Il *quick assessment* è sostanzialmente indirizzato a identificare, in modo semplificato, tre possibili condizioni o esiti (outputs):

- **accettabile** (verde): non sono richieste ulteriori azioni;
 - **critica** (rosso intenso): è urgente procedere ad una riprogettazione del posto o del processo;
 - necessità di una **analisi più dettagliata**: è necessario procedere ad una stima o valutazione precisa attraverso strumenti più dettagliati di analisi (suggeriti nella fattispecie dagli standard della serie).
- Va precisato che qualora si verifichi la esistenza di condizioni rispettivamente di *accettabilità* e di *criticità*, non è sempre necessario procedere ad una stima più circostanziata del livello di esposizione (terzo livello), specie nel caso di condizioni critiche. Ogni sforzo andrà meglio indirizzato alla riduzione del rischio chiaramente emerso, piuttosto che a spesso inutili, ed a volte assai complessi, approfondimenti della valutazione.

Qualora invece (forse come accade in gran parte dei casi) nessuna di queste due condizioni “estreme” emerga chiaramente, diviene necessario procedere alla valutazione, semplificata o anche dettagliata, del rischio con i tradizionali metodi di valutazione (come quelli trattati nei prossimi capitoli di queste linee di indirizzo). Tale valutazione potrà esitare a sua volta in una classificazione del rischio nelle fasce verde, giallo e rosso, con le relative conseguenze operative.

In questa sede si riferirà unicamente delle indicazioni del TR ISO 12295 per quanto riguarda l’aspetto dei compiti ripetitivi e della norma ISO 11228-3.

Nella **Tabella 5.2** viene riportato l’elenco delle condizioni che devono risultare tutte contemporaneamente presenti per valutare come accettabile (verde) un compito manuale ripetitivo.

Il riferimento ad una valutazione rapida di accettabilità, nel caso dei compiti ripetitivi, è stato desunto dal testo della norma ISO 11228-3 ed ancor più dalla norma EN 1005-5.

Laddove un compito ripetitivo venisse valutato come accettabile tramite la procedura di *quick assessment*, ciò equivarrebbe ad averlo valutato come accettabile attraverso i metodi di dettaglio indicati dagli standard di riferimento.

Tabella 5.2. TR ISO 12295: Quick assessment per compiti manuali ripetitivi: criteri di accettabilità (area VERDE)

Entrambi gli arti superiori lavorano per meno del 50% del tempo totale di lavoro ripetitivo (uno o più compiti)?	NO	SI
Entrambi i gomiti sono mantenuti al di sotto del livello delle spalle per il 90% del tempo totale di lavoro ripetitivo (uno o più compiti)?	NO	SI
Una forza MODERATA (perceived effort = 3 o 4 nella scala di Borg) è attivata dall’operatore per non più di 1 ora durante il tempo totale di lavoro ripetitivo (uno o più compiti)?	NO	SI
I picchi di forza (perceived effort = 5 o più in scala di Borg CR-10) sono assenti?	NO	SI
Vi è presenza di pause (inclusa la pausa pasto) che durano almeno 8 minuti almeno ogni 2 ore?	NO	SI
I compiti ripetitivi sono eseguiti per meno di 8 ore al giorno?	NO	SI
Se tutte a tutte le domande si è risposto “SI”, allora il compito(i) esaminato è in AREA VERDE (ACCETTABILE) e non è necessario continuare la valutazione del rischio.		
Se anche a una sola domanda si è risposto “NO”, il compito(i) va valutato attraverso i metodi suggeriti da ISO 11228-3.		

Nella **Tabella 5.3**, per altro lato, viene riportato l’elenco delle situazioni che, anche singolarmente, portano a identificare una condizione *critica*.

Per la valutazione rapida di condizioni “sicuramente” critiche, si è ricorsi a definizioni e criteri insiti nei metodi raccomandati dalle norme stesse (a partire dal metodo OCRA) che configurano la presenza di uno o più elementi fortemente problematici: tali sono ad esempio le frequenze di azione con gli arti superiori elevatissime o la presenza di ripetute richieste di forza pressoché massimale.

Quando una condizione di lavoro manuale ripetitivo risultasse critica, anche solo per una sola delle situazioni elencate in **Tabella 5.3**, la indicazione è di orientarsi decisamente per un rapido e sostanziale intervento di miglioramento (riduzione del rischio) senza necessariamente approfondire la valutazione analitica; questa peraltro potrà essere operata in seconda battuta, a verifica della potenziale validità degli interventi attuati.

Tabella 5.3. TR ISO 12295; Quick assessment per compiti manuali ripetitivi: criteri di individuazione di CONDIZIONE CRITICA.

Le azioni tecniche di un singolo arto sono così veloci che non possono essere contate ad una osservazione diretta?	NO	SI
Uno o entrambi gli arti operano con il gomito ad altezza spalle per metà o più del tempo totale di lavoro ripetitivo?	NO	SI
Una presa di "pinch" (o qualsivoglia tipo di presa in cui si usa la punta delle dita) è utilizzata per più dell' 80% del tempo totale di lavoro ripetitivo?	NO	SI
Ci sono picchi di forza (perceived effort = 5 o più in scala di Borg CR-10) per il 10% o più del tempo totale di lavoro ripetitivo?	NO	SI
Non c'è più di una pausa (inclusa la pausa pasto) in un turno di 6-8 ore?	NO	SI
Il tempo totale di lavoro ripetitivo, durante il turno, supera le 8 ore ?	NO	SI
<p>Se anche solo ad una delle domande si è risposto "SI" la condizione è CRITICA. Se è presente una condizione CRITICA va applicata la norma ISO 11228-3 per identificare le azioni correttive urgenti.</p>		

5.3 Identificazione di lavori problematici ai fini della successiva e valutazione del rischio

La procedura, d'anzì illustrata e tratta dal TR ISO 12295, delle chiavi di ingresso e della valutazione rapida è altamente raccomandata, in particolar modo nelle PMI e nei settori dell'edilizia e dell'agricoltura.

Tuttavia, in alternativa, si può ricorrere alla tecnica, già indicata in precedenti documenti di indirizzo, della identificazione dei "lavori problematici", per i quali si dovrà procedere alla successiva stima e valutazione del rischio e dell'esposizione.

Sono pertanto definiti problematici quei lavori in cui si verificano le seguenti condizioni:

- il/i lavoratore/i hanno un'esposizione pressoché quotidiana ad uno o più dei segnalatori di possibile esposizione riportati nella **tabella 5.4**;
 e/oppure
- vi sono segnalazioni di casi (uno o più anche tenendo conto della numerosità dei lavoratori coinvolti) di franche patologie muscoloscheletriche o neurovascolari degli arti superiori correlate al lavoro riportate in tabella 4.

I segnalatori di **tabella 5.4** sono stati selezionati in quanto essi consentono di discriminare quei contesti di lavoro in cui può risultare (e non necessariamente vi è) una più significativa esposizione ai fattori di rischio per le patologie degli arti superiori.

Laddove sia individuata, per un gruppo di lavoratori (posto, linea, reparto, etc.), la presenza di uno o più segnalatori, sarà necessario procedere ad un'analisi dell'esposizione più articolata secondo i metodi ed i criteri che saranno più avanti descritti.

In caso contrario (segnalatori negativi) non è necessario procedere alla più dettagliata valutazione dell'esposizione.

D'altro lato, una valutazione dell'esposizione è comunque raccomandata anche laddove, pur essendo negativi i segnalatori di possibile rischio, siano presenti segnalazioni di casi di patologia

franca di cui alla tabella 4 da parte del medico competente con la frequenza descritta al paragrafo 7.2.

Poiché sono peraltro frequenti i contesti in cui i lavoratori segnalano disturbi riferibili alle patologie di cui alla tabella 4 si sottolinea la necessità di sottoporre tali lavoratori agli approfondimenti diagnostici del caso, al fine di meglio evidenziare l'esistenza di patologie franche e di stabilire di conseguenza l'opportunità di procedere alla parallela valutazione dell'esposizione, anche essendo negativi i segnalatori di possibile esposizione. Gli approfondimenti diagnostici dei casi sospetti, portatori di disturbi soggettivi significativi, dovranno essere preceduti dal preliminare utilizzo, da parte del medico competente, di un questionario standardizzato per la rilevazione dei sintomi che dovrà essere somministrato a tutti i soggetti potenzialmente esposti a rischio.

Tabella 5.4 Segnalatori di possibile esposizione a movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori (lavori problematici se uno o più segnalatori presenti)

1 – Ripetitività

Lavori con compiti ciclici che comportino l'esecuzione dello stesso movimento (o breve insieme di movimenti) degli arti superiori ogni pochi secondi oppure la ripetizione di un ciclo di movimenti per più di 2 volte al minuto per almeno 2 ore complessive nel turno lavorativo.

2 – Uso di forza

Lavori con uso ripetuto (almeno 1 volta ogni 5 minuti) della forza delle mani per almeno 2 ore complessive nel turno lavorativo.

Sono parametri indicativi al proposito:

- afferrare, con presa di forza della mano (grip), un oggetto non supportato che pesa più di 2,7 kg. o usare un'equivalente forza di GRIP;
- afferrare, con presa di precisione della mano (per lo più tra pollice e indice = pinch), oggetti non supportati che pesano più di 900 grammi o usare un'equivalente forza di PINCH;
- sviluppare su attrezzi, leve, pulsanti, ecc., forze manuali pressoché massimali (stringere bulloni con chiavi, stringere viti con cacciavite manuale, ecc.).

3. Posture incongrue

Lavori che comportino il raggiungimento o il mantenimento di posizioni estreme della spalla o del polso per periodi di 1 ora continuativa o di 2 ore complessive nel turno di lavoro.

Sono parametri indicativi al proposito:

- posizioni delle mani sopra la testa e/o posizioni del braccio sollevato ad altezza delle spalle
- posizioni in evidente deviazione del polso

4. Impatti ripetuti

Lavori che comportano l'uso della mano come un attrezzo (ad es.: usare la mano come un martello) per più di 10 volte all'ora per almeno 2 ore complessive sul turno di lavoro.

6. LA STIMA DELL'ESPOSIZIONE E LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

6.1. Aspetti generali e definizioni

Tenuto conto degli orientamenti della più qualificata letteratura sull'argomento, è possibile affermare che, per la descrizione e la valutazione del lavoro comportante un potenziale sovraccarico biomeccanico da movimenti e/o sforzi ripetuti degli arti superiori, si devono identificare e quantificare i seguenti principali fattori di rischio che, considerati nel loro insieme, caratterizzano l'esposizione lavorativa in relazione alla rispettiva durata:

- a) frequenza di azione elevata
- b) uso eccessivo di forza
- c) postura e movimenti degli arti superiori incongrui o stereotipati
- d) carenza di periodi di recupero adeguati

Ad essi vanno aggiunti dei fattori "complementari" che possono essere considerati come amplificatori del rischio.

Lo studio del lavoro con movimenti ripetitivi degli arti superiori, dovendo entrare nel merito di aspetti riguardanti i singoli gesti, dovrà da un lato essere dettagliato e dall'altro capace di riassumere, in una visione d'insieme dell'intero lavoro, i dati derivanti dall'analisi di dettaglio. Per tale studio valgono le note di definizione riportate in **tabella 6**: esse riguardano tanto le variabili per l'analisi del lavoro organizzato, quanto i principali fattori di rischio considerati.

Per altro verso, il percorso di analisi deve articolarsi nei seguenti punti generali:

- individuazione dei compiti caratteristici di un lavoro e fra essi di quelli che si compiono (per tempi significativi) secondo cicli ripetuti, uguali a se stessi;
- descrizione e quantificazione, per ciascun compito ripetitivo, dei fattori di rischio: frequenza, forza, postura, complementari;
- ricomposizione dei dati riguardanti i singoli compiti all'intero turno di lavoro, considerando le durate e le sequenze dei diversi compiti e dei periodi di recupero;
- valutazione sintetica e integrata dei fattori di rischio per l'intero lavoro.

Tabella 6. Significato delle principali definizioni di termini ricorrenti nella valutazione dell'esposizione.

<p>LAVORO ORGANIZZATO: l'insieme organizzato di attività lavorative, svolte in un turno o periodo di lavoro; può essere composto da uno o più compiti lavorativi.</p>
<p>COMPITO LAVORATIVO: specifica attività lavorativa finalizzata all'ottenimento di uno specifico risultato (es. cucitura di una parte di un capo di abbigliamento, carico e scarico di un pallet, etc.). Si identificano: - <i>compiti ripetitivi</i>: caratterizzati da cicli con azioni degli arti superiori. - <i>compiti non ripetitivi</i>: caratterizzati dalla presenza di azioni degli arti superiori non cicliche.</p>
<p>CICLO: sequenza di azioni tecniche degli arti superiori di durata relativamente breve che viene ripetuta più volte sempre uguale a sé stessa.</p>
<p>AZIONE TECNICA: azione comportante attività degli arti superiori; non va necessariamente identificata col singolo movimento articolare ma con il complesso di movimenti di uno o più segmenti corporei che consentono il compimento di un'operazione.</p>
<p>FATTORI DI RISCHIO PRINCIPALI</p>
<p>RIPETITIVITA': presenza di eventi (cicli, tipi di posture) che si ripetono nel tempo, sempre uguali.</p>
<p>FREQUENZA: numero di azioni tecniche per unità di tempo (n. azioni per minuto).</p>
<p>FORZA: sforzo fisico richiesto al lavoratore per l'esecuzione delle azioni tecniche.</p>
<p>POSTURA: il complesso delle posture e dei movimenti utilizzati da ciascuna principale articolazione degli arti superiori per compiere la sequenza di azioni tecniche che caratterizzano un ciclo. Il fattore di rischio è determinato dalla presenza di posture incongrue e/o da una stereotipia dei movimenti stessi.</p>
<p>PERIODI DI RECUPERO: periodo di tempo, nel turno lavorativo, in cui non vengono svolte azioni tecniche. Consiste in: pause dopo un periodo di azioni degli arti superiori in cui può avvenire il ripristino metabolico del muscolo. Il fattore di rischio è la mancanza o l'insufficienza della durata di periodi di recupero.</p>
<p>FATTORI DI RISCHIO COMPLEMENTARI: sono fattori non necessariamente sempre presenti nei compiti ripetitivi. La loro tipologia, intensità e durata determina un incremento del livello di esposizione complessiva.</p>

6.2. La stima dell'esposizione attraverso l'uso di strumenti semplificati di analisi

Tutti i posti di lavoro e le lavorazioni comportanti compiti ripetitivi in cui l'esito della valutazione rapida (o quick assessment) abbia evidenziato una condizione né sicuramente accettabile né sicuramente critica (oppure che siano stati eventualmente identificati come "lavori problematici") vanno, in prima istanza, analizzati attraverso strumenti semplificati di valutazione per operare una stima del livello di esposizione dei lavoratori agli stessi specificatamente addetti. A tale scopo possono essere utilizzati appositi strumenti di indagine proposti dalla letteratura e dalla norma ISO 11228- 3 (Annex A), nonché nel recente TR ISO 12295, al relativo Annex C. In esso viene fortemente suggerito l'utilizzo della Checklist OCRA nella sua versione più recente data la sua grande sperimentazione e la sua forte relazione con il metodo dell'indice OCRA assunto come preferito nella norma ISO 11228-3. Nello stesso TR e Annex si danno anche chiare indicazioni sull'utilizzo della checklist OCRA nell'analisi di compiti multipli in rotazione sia giornaliera che plurigiornaliera (settimana; mese, anno)

In **allegato A** viene presentata la nuova versione della checklist OCRA.

Ai fini dell'inquadramento dell'esposizione i punteggi finali ottenuti con la checklist OCRA, presentata in allegato 1 (sia laddove si valuti una singola postazione che laddove si valutino più compiti ripetitivi in rotazione a più postazioni) possono essere interpretati secondo lo schema di classificazione basato sulla cosiddetta logica delle 3 zone (o del semaforo) riportato nella successiva **tabella 7**.

In alternativa allo strumento presentato in allegato 1 potranno essere utilizzati metodi simili, purché validati, proposti dalla letteratura e più in particolare dalla norma ISO 11228-3 (Annex A), o dall'Annex C del TR ISO 12295 tra cui vanno ricordati PLIBEL, OSHA CHECKLIST, UPPER LIMB EXPERT TOOL, QEC. Gli stessi dovranno consentire di classificare l'esposizione secondo il sistema a tre zone (verde; giallo; rosso) in modo analogo a quanto operato in tabella 7.

Per altro verso va segnalata anche l'opportunità di utilizzare anche una variante semplificata della Checklist OCRA, la *mini-checklist OCRA*: questa consente una valutazione ancora più rapida (e, per questo, un poco più approssimativa), rispetto alla checklist OCRA. Risulta più adatta e probabilmente sufficiente per valutazioni in settori speciali, (artigianato, piccola impresa, agricoltura, ecc.) laddove l'organizzazione del lavoro non presenta ritmi, tempi e cicli così ben definiti come nella classica industria.

Tabella 7. Classificazione dei risultati della checklist OCRA e dell'indice OCRA (paragrafo successivo) ai fini della stima dell'esposizione e della valutazione del rischio.

ZONA	VALORI INDICE OCRA	VALORI DELLA CHECKLIST	CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO
VERDE	Fino a 1,5	Fino 7,5	OTTIMALE
GIALLO-VERDE	1,6 – 2,2		ACCETTABILE
GIALLO	2,3 – 3,5	7,6 – 11	BORDERLINE O MOLTO LIEVE
ROSSO LEGGERO	3,6 – 4,5	11,1 – 14	LIEVE
ROSSO MEDIO	4,6 – 9,0	14,1 – 22,5	MEDIO
ROSSO ALTO	Più di 9,0	Più di 22,5	ELEVATO

6.3 La valutazione analitica del rischio

Una volta operata, con gli strumenti di screening di cui al precedente punto, la stima dell'esposizione, si può rendere necessario approfondire la valutazione del rischio per taluni specifici contesti con strumenti di analisi osservazionale (senza cioè ricorrere a sofisticate strumentazioni) più dettagliata.

Non esiste una regola precisa che determini quando procedere all'analisi più dettagliata di un compito o di un posto di lavoro: di conseguenza questa decisione è rimessa alla discrezionalità e alle singole esigenze di volta in volta presenti.

Vengono nondimeno qui espressi i criteri orientativi che possono orientare tale decisione:

- l'analisi più approfondita può essere esclusa laddove:
 - o i risultati e i dati derivanti dalla stima del rischio risultino sufficientemente solidi, coerenti con le altre informazioni di contesto e, più che altro, capaci di orientare con sufficiente dettaglio le conseguenti azioni di intervento relativamente ai diversi determinanti di rischio;

- si operi in settori artigiani, di piccole e medie imprese o comunque presso processi di lavoro non fortemente standardizzati.
- l'analisi dettagliata del rischio andrebbe condotta in tutti i casi in cui:
 - i risultati della stima del rischio siano incerti o non corrispondano ad altre informazioni di contesto (es.: prevalenza degli WMSD),
 - laddove vi sia necessità di disporre di maggiori dati per definire le conseguenti azioni di intervento preventivo (riprogettazione o progettazione ex novo di macchine e processi di lavoro in particolare altamente standardizzati)
 - laddove vi sia necessità di stabilire più puntualmente una relazione tra rischio e danno in procedure di riconoscimento di un UL - WMSD come malattia professionale.

Dall'altro lato l'utilizzazione di posti di lavoro risultati alla stima dell'esposizione come a rischio assente o lieve e che volessero essere utilizzati ai fini del reinserimento lavorativo produttivo di soggetti patologici (v. capitolo 10) dovrebbe essere di norma preceduta da una valutazione più dettagliata per definire i livelli di compatibilità tra lavoro ripetitivo (a basso/assente rischio) e patologia in essere.

Lo strumento preferenziale per l'analisi più dettagliata del rischio (valutazione del rischio vera e propria), così come indicato dalla norma ISO 11228-3, è rappresentato dal cosiddetto metodo dell'indice OCRA (Occupational Repetitive Action). Esso si basa sugli stessi presupposti metodologici presentati in questo capitolo, è fortemente relazionato con la checklist indicata nel precedente paragrafo, è già stato utilizzato e validato sia scientificamente che operativamente in numerose aziende italiane ed europee.

L'illustrazione di tale metodo, discretamente complesso, esula dalla schematicità di queste linee di indirizzo e pertanto per i tutti i dettagli applicativi e per il calcolo dell'indice OCRA si rimanda alla norma UNI ISO 11228-3 e al sito web <http://www.epmresearch.org/>.

La valutazione approfondita del rischio può essere operata anche con altri metodi proposti dalla letteratura, purché validati ed in particolare, secondo le indicazioni dello standard ISO 11228-3, che pure ne indica le limitazioni di uso, tramite i metodi dello STRAIN INDEX e del HAL/ACGIH TLV.

7. LA SORVEGLIANZA SANITARIA

7.1. Finalità della sorveglianza sanitaria

L'attivazione di un programma di sorveglianza sanitaria dei disturbi e, più che altro, delle patologie da sovraccarico biomeccanico, gestito dal medico competente, ha finalità essenzialmente preventive, che riguardano sia i singoli lavoratori, che il gruppo di lavoratori considerato nel suo complesso.

Le finalità, *a livello individuale*, sono:

- identificazione dei soggetti portatori di condizioni di *ipersuscettibilità* ai rischi presenti, al fine dell'adozione delle misure cautelative idonee per evitare l'insorgenza della patologia;
- individuazione di eventuali patologie nella fase precoce, preclinica, al fine di evitare l'aggravamento della patologia stessa;
- individuazione di soggetti con patologie conclamate, al fine di adottare le misure protettive adeguate e di procedere agli eventuali adempimenti medico legali.

Le finalità, *a livello collettivo* sono:

- contributo ad una più approfondita ed accurata valutazione del rischio, anche mediante l'utilizzazione di dati di occorrenza delle patologie e dei disturbi nei diversi gruppi di lavoratori esposti;
- redazione di bilanci di salute collettiva, utili al fine di verificare l'efficacia degli interventi di prevenzione adottati e di programmare eventuali ulteriori interventi preventivi;
- contributo alla conoscenza delle patologie prese in esame, con possibilità di confronti anche con altri gruppi di lavoratori. L'utilizzo dei dati collettivi permette, infatti, l'effettuazione di analisi comparative al fine di evidenziare eventuali significativi eccessi nel gruppo dei lavoratori presi in considerazione.

7.2. Criteri di attivazione della sorveglianza sanitaria

Due sono i criteri che, separatamente o in combinazione tra loro, orientano all'attivazione della sorveglianza sanitaria mirata, in un particolare gruppo di soggetti:

- a) l'esistenza di un potenziale rischio lavorativo;
- b) la segnalazione di casi di patologie di interesse correlabili al lavoro.

Di seguito l'esame dettagliato di entrambi i criteri.

a) Esistenza di un potenziale rischio lavorativo

Il modo più adeguato per stabilire l'esistenza di un potenziale rischio lavorativo è quello di condurre un'analisi e una valutazione delle condizioni di lavoro, secondo le procedure descritte nei precedenti capitoli.

In particolare, se applicata la procedura di calcolo della checklist OCRA, si suggerisce:

- nei casi in cui il punteggio risulti compreso nell'area "gialla" ($7,6 < \text{punteggio} < 11$) si rende strettamente necessario effettuare, da parte del medico competente, uno screening anamnestico ed eventualmente clinico dei lavoratori esposti a tale condizione, i cui risultati orienteranno, di volta in volta, gli ulteriori provvedimenti (rivalutazione dell'esposizione, attivazione della sorveglianza sanitaria, evidenziazione e gestione di casi "ipersuscettibili").

Si noti al proposito che, in termini generali, in tutti i casi in cui la valutazione del rischio, con qualsivoglia strumento di analisi del rischio di cui alla norma ISO 11228-3, esiti in un rischio "borderline" si rende necessaria una adeguata esplorazione dello stato di salute dei lavoratori da parte del Medico Competente.

In linea con quanto espresso al precedente punto 7.1, si ritiene che obiettivo della sorveglianza sanitaria, a livello collettivo, comprenda anche un contributo ad una più approfondita ed accurata valutazione del rischio. Pertanto la valenza dell'atto medico, teso a restituire al datore di lavoro lo stato di salute della popolazione esposta a condizioni di

rischio "borderline", è da considerarsi una tra le corrette procedure di cui all'articolo 29 commi 1 e 3 del D. Lgs 81/08 e s.m.i.

- nei casi in cui la valutazione risulti in area "rossa" (punteggio>11) va attivata una sorveglianza sanitaria completa, utilizzando gli schemi tradizionali.
- Nei casi in cui l'esito risulti in "area verde - rischio accettabile" non si attiva la sorveglianza sanitaria.

Nei casi in cui la valutazione analitica non sia stata ancora condotta o conclusa, ci si potrà basare sugli esiti del quick assessment per il lavoro manuale ripetitivo (vedi capitolo 5). In alternativa si potrà valutare se è necessario attivare la sorveglianza sanitaria sulla base della presenza di almeno uno dei quattro c.d. "segnalatori di possibile rischio" riportati nella tabella 5.4.

b) Segnalazione di casi di patologie di interesse correlabili al lavoro

Indipendentemente dal criterio di cui al precedente punto a), che rimane comunque prevalente, è possibile che in alcuni contesti lavorativi vengano registrati, da fonti informative di tipo sistematico (ad esempio, statistiche sulle cause di assenza per malattia) o, più spesso, in modo casuale (ad esempio visite richieste dai lavoratori), uno o più casi di patologie dell'arto superiore correlabili al lavoro (sindromi da intrappolamento, tendinopatie). I casi, clinicamente confermati, di tali patologie vanno considerati e valutati per decidere se attivare una sorveglianza sanitaria sistematica.

È ovvio che in contesti in cui operano pochi addetti, anche singoli casi devono indurre ad attivare una sorveglianza sanitaria mirata o almeno uno specifico screening anamnestico ed eventualmente clinico dei lavoratori.

Laddove gli addetti siano più numerosi è necessario apprezzare un numero maggiore di casi. Non esiste una regola certa per definire un livello d'azione; in linea di massima si può adottare il criterio di attivare la specifica sorveglianza sanitaria in presenza di una incidenza annua superiore a 1,2 % di "nuovi" casi di franche patologie correlabili con il lavoro o di una prevalenza di tutti i casi di patologia franca di entità superiore a quella massima prevista in una popolazione lavorativa non esposta (indicativamente > 4,8 % di soggetti con almeno un UL-WMSD clinicamente diagnosticato).

7.3. Organizzazione della sorveglianza sanitaria

La sorveglianza sanitaria per le patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori si effettua prima dell'assegnazione a lavori comportanti uno specifico rischio potenziale e periodicamente, in analogia ai principi generali che regolano la materia.

La sorveglianza sanitaria preventiva e, più che altro, periodica delle patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori può essere organizzata in due livelli.

Il primo livello è rivolto a tutti i lavoratori esposti e conduce all'individuazione dei "casi anamnestici"; consiste, infatti, nella raccolta di dati anamnestici dai singoli soggetti attraverso interviste condotte dal medico competente, utilizzando appositi mirati strumenti di raccolta anamnestica suggeriti dalla letteratura.

Il secondo livello consiste nell'approfondimento clinico rivolto unicamente ai soggetti risultati positivi alla raccolta anamnestica, e conduce all'individuazione dei casi clinicamente definiti.

In fase preventiva, data la possibile difficoltà di una completa raccolta anamnestica, andrà posta ogni attenzione alla diagnosi di preesistenti patologie dell'arto superiore anche attraverso l'eventuale ricorso, basato su un preliminare screening clinico condotto dal medico competente, ad accertamenti strumentali quali ecografia, TAC ed EMG/ENG.

Si tenga presente che i sintomi riferiti dai lavoratori sono molto importanti per questo gruppo di patologie, in quanto nella maggior parte dei casi compaiono precocemente e quindi, se ben raccolti, possono costituire un indicatore prezioso.

I criteri minimi che conducono alla definizione di "caso anamnestico" sono i seguenti:

- dolore e/o parestesie (formicolio, bruciore, punture di spillo, intorpidimento, ecc.) all'arto superiore riferiti agli ultimi 12 mesi, con durata di almeno una settimana oppure occorsi almeno una volta al mese;
- insorgenza non correlata a traumi acuti.

La raccolta dei dati anamnestici condurrà all'individuazione dei "casi anamnestici" che dovranno essere sottoposti ad approfondimenti diagnostici clinico-strumentali al fine di individuare i casi clinicamente definiti e gli ulteriori atti che ne derivano. Nel caso in cui si pervenga ad un esito negativo, il soggetto sarà comunque definito come "caso anamnestico", e richiederà controlli sanitari più ravvicinati nel tempo rispetto ai soggetti classificati normali.

In ogni caso, quindi, il medico competente deve adottare, sia per i casi anamnestici, sia per i casi clinicamente definiti, uno specifico programma di controllo nel tempo.

La **tabella 8** sintetizza il flusso operativo della sorveglianza proposta.

Relativamente alla programmazione della sorveglianza sanitaria (periodicità), si propone lo schema presentato in **tabella 9**.

Con successivo atto di indirizzo saranno dettagliati metodi, procedure e protocolli per la gestione della sorveglianza sanitaria dei disturbi e delle patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

Tabella 8. Flusso operativo della sorveglianza sanitaria

SORVEGLIANZA SANITARIA					
<u>I° LIVELLO</u>	CASI ANAMNESTICI (SOGLIA)	⇒	OCCORRENZA (di casi anamnestici)	⇒	confronti statistici programmazione ulteriore sorveglianza interventi preventivi
<u>II° LIVELLO</u>	SOSPETTO DI PATOLOGIA IN ATTO	⇒	APPROFONDIMENTI CLINICI O STRUMENTALI	⇒	diagnosi confronti statistici idoneità lavorativa denuncia/referto

Tabella 9. Schema per utilizzare i risultati della valutazione dei rischi e/o dello screening/sorveglianza sanitaria ai fini della periodicità dei successivi controlli

Risultato valutazione esposizione	Risultato occorrenza dei casi	Periodicità suggerita	Altri provvedimenti
Esposizione accettabile (area verde) o borderline (area gialla)	Simile ai dati di riferimento (eccessi massimi < a 1,5 volte con trend stabili)	Non procedere a sorveglianza sanitaria generalizzata. Continuare con screening (anche campionari) per assicurarsi la stabilità nell'occorrenza dei casi	Seguire i soli casi patologici o sintomatici
Esposizione accettabile (area verde) o borderline (area gialla)	Eccessi (> 1,5 volte) rispetto ai dati di riferimento o trend positivi	Periodicità della sorveglianza sanitaria da decidere in base ad ulteriore valutazione del rischio	Approfondire la valutazione del rischio e stabilire periodicità di ulteriori controlli sanitari
Esposizione lieve (area rossa lieve)	Eccessi (da 1,5 a 3 volte) rispetto ai dati di riferimento	Periodicità della sorveglianza sanitaria Triennale	Seguire in modo differenziato i casi patologici o sintomatici
Esposizione presente lieve, media e alta (area rossa e area viola)	Eccessi oltre 3 volte i dati di riferimento	Annuale/Biennale, in funzione del livello di rischio e dell'entità dell'eccesso di patologia registrata	Seguire in modo differenziato i casi patologici o sintomatici

8. GLI ASPETTI MEDICO-LEGALI

Nei casi in cui venga evidenziata e diagnosticata nel corso della sorveglianza sanitaria periodica o per segnalazione “spontanea” da parte del lavoratore, una delle patologie riportate in **tabella 4** si determina di conseguenza la necessità di provvedere a tre tipi di adempimenti “medico legali”.

8.1. Referto all’Autorità Giudiziaria

In forza degli articoli 365 del Codice Penale e 344 del Codice di Procedura Penale chiunque eserciti una professione sanitaria ha l’obbligo di fare “referto” all’Autorità Giudiziaria o agli Ufficiali di Polizia Giudiziaria della ASL, qualora abbia prestato la propria opera o assistenza nei casi che “possono” presentare i caratteri di un delitto per il quale si debba procedere d’ufficio e pertanto, anche del delitto di lesione personale colposa grave o gravissima per causa di lavoro.

Si ricorda che la lesione è considerata grave se ha prognosi di oltre quaranta giorni o causa indebolimento permanente di un organo o di un senso; la prognosi di 40 giorni non va necessariamente intesa come assenza dal lavoro ma come effettiva durata clinica della malattia, desumibile dagli accertamenti clinici e/o strumentali che documentano la permanenza di segni o sintomi indicativi della persistenza della patologia oltre tale limite.

Qualora emerga un UL – WMSD tra quelli riportati in **tabella 4**, che abbia una prognosi verosimile di oltre 40 giorni e che, almeno in ipotesi, sia riconducibile alla specifica condizione lavorativa del soggetto affetto, il medico competente dovrà obbligatoriamente procedere a

redigere ed inviare il referto all'Autorità Giudiziaria o agli Ufficiali di Polizia Giudiziaria della ASL.

8.2.- Denuncia di malattia da lavoro al Servizio di Prevenzione e Sicurezza negli ambienti di lavoro dell'ASL.

In forza del combinato disposto dell'art. 139 del DPR 1124/65 e del D.M 10 giugno 2014, è previsto l'obbligo, per qualsiasi medico, di notificare all'Organo di Vigilanza (Servizio PSAL dell'ASL competente) ed alla sede INAIL territorialmente competente tutti i casi di malattie da lavoro comprese in un apposito elenco. L'elenco in questione è costituito da una lista I, contenente malattie la cui origine lavorativa è di elevata probabilità, dalla lista II, contenente malattie la cui origine lavorativa è di limitata probabilità e dalla lista III, contenente malattie la cui origine lavorativa è possibile.

Nella lista 1 sono inserite le seguenti patologie muscolo scheletriche degli arti superiori, connesse ad esposizione a "microtraumi e posture incongrue a carico degli arti superiori per attività eseguite con ritmi continui e ripetitivi per almeno la metà del tempo del turno lavorativo":

SINDROME DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DELLA SPALLA: TENDINITE DEL SOVRASPINOSO (o tendinite cuffia rotatori)
TENDINITE CAPOLUNGO BICIPITE
TENDINITE CALCIFICA (MORBO DI DUPLAY)
BORSITE
SINDROME DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEL GOMITO: EPICONDILITE
EPITROCLEITE
BORSITE OLECRANICA
SINDROME DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO POLSO-MANO: TENDINITI FLESSORI/ESTENSORI (POLSO-DITA)
SINDROME DI DE QUERVAIN
DITO A SCATTO
SINDROME DEL TUNNEL CARPALE

Nella lista 2, sempre per analoghe esposizioni, sono inserite le seguenti patologie :

SINDROMI DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO: SINDROME DA INTRAPPOLAMENTO DEL NERVO ULNARE AL GOMITO
TENDINOPATIA INSERZIONE DISTALE TRICIPITE
SINDROME DEL CANALE DI GUYON

Lo scopo di tale obbligo consiste nel consentire all'Organo di Vigilanza di raccogliere dati utili ad attivare, laddove necessari ed opportuni, interventi di prevenzione (e repressione, nei casi di inadempienze) delle patologie da lavoro così segnalate.

Una seconda finalità della normativa consiste nell'implementazione del Registro Nazionale delle Malattie da lavoro, come previsto dall'art. 10 D.Lgs. 38/2000; a questo proposito si ritiene utile allegare (**Tabella 10**) il modello di referto/denuncia adottato dalla Regione Lombardia e dall'INAIL Regionale che consente di adempiere agli obblighi di legge redigendo una sola certificazione.

8.3 – Certificazione INAIL

Le maggior parte delle malattie degli arti superiori da movimenti e sforzi ripetitivi sono entrate recentemente, in forza del D.M. 9.4.2008, a far parte della tabella delle malattie professionali in cui, data una certa esposizione, viene presunta l'origine professionale della malattia che pertanto diviene "indennizzabile". Ciò ci riallinea a quanto previsto dalla normativa della maggior parte dei Paesi europei ed a quanto indicato da una specifica raccomandazione europea del 19.9.2003 che suggerisce l'inclusione di tali malattie negli elenchi di quelle riconosciute e indennizzate come professionali.

La nuova tabella delle malattie professionali allegata al DM 9.4.2008 prevede, per queste patologie, nel settore dell'industria:

78) MALATTIE DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DELL'ARTO SUPERIORE	LAVORAZIONI	Periodo massimo di indennizzabilità dalla cessazione della lavorazione
a) TENDINITE DEL SOVRASPINOSO (M75.1)	Lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano a carico della spalla movimenti ripetuti, mantenimento prolungato di posture incongrue.	2 anni
b) TENDINITE DEL CAPOLUNGO BICIPITE (M75.2)		2 anni
c) TENDINITE CALCIFICA (MORBO DI DUPLAY) (M75.3)		4 anni
d) BORSITE (M75.5)		2 anni
e) EPICONDILITE (M77.0)	Lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti dell'avambraccio, e/o azioni di presa della mano con uso di forza.	2 anni
f) EPITROCLEITE (M77.1)		2 anni
g) BORSITE OLECRANICA (M70.2)	Lavorazioni svolte, in modo non occasionale, che comportano un appoggio prolungato sulla faccia posteriore del gomito.	2 anni
h) TENDINITI E PERITENDINITI FLESSORI/ESTENSORI (POLSO-DITA) (M65.8)	Lavorazioni svolte, in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti e/o azioni di presa e/o posture incongrue della mano e delle singole dita.	1 anno
i) SINDROME DI DE QUERVAIN (M65.4)		1 anno
l) SINDROME DEL TUNNEL CARPALE (G56.0)	Lavorazioni svolte, in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti o prolungati del polso o di prensione della mano, mantenimento di posture incongrue, compressione prolungata o impatti ripetuti sulla regione del carpo.	2 anni

Nel settore agricoltura le medesime patologie sono considerate secondo questa ulteriore specifica tabella:

23) MALATTIE DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI:	LAVORAZIONI	Periodo massimo di indennizzabilità dalla cessazione della lavorazione
a) TENDINITE DELLA SPALLA, DEL GOMITO, DEL POLSO, DELLA MANO (M75)	Lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti, mantenimento di posture incongrue e impegno di forza.	1 anno
b) SINDROME DEL TUNNEL CARPALE (G56.0)		2 anni
c) ALTRE MALATTIE DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI		1 anno

Con l'emanazione di queste nuove tabelle è stata ribaltata la prassi fino ad allora seguita in cui le stesse malattie, considerate non tabellate, potevano essere riconosciute ed indennizzate purchè ne fosse appurata l'eziologia professionale con l'onere della prova formalmente a carico del lavoratore (anche se in tempi recenti tale onere era stato "facilitato").

In realtà le tabelle riportate definiscono in modo abbastanza "sommario" e comunque non parametrico la esposizione (lavorazione) per cui vi è la presunzione di origine. Si rimane convinti che, a parte i casi "eclatanti" di esposizione, una buona valutazione del rischio condotta con i metodi (e i relativi criteri di classificazione) che qui sono stati proposti consentirà di meglio circoscrivere quelle situazioni che danno comunque luogo ad una esposizione, non occasionale, "significativa" anche per gli specifici fini.

Va da sé che altre patologie citate in **tabella 4** (ad es. Sindrome del canale di Guyon) e non espressamente riportate nelle tabelle allegate al DM 9.4.08 dovranno essere trattate secondo il "vecchio" sistema misto (onere della prova a carico del lavoratore).

In virtù del nuovo decreto, il medico competente e più in generale ogni medico curante dovrà, per ogni caso clinicamente diagnosticato di UL – WMSD compreso nelle tabelle sopra riportate rispettivamente per l'industria e l'agricoltura, procedere, anche sulla scorta della propria conoscenza delle condizioni di esposizione, alla redazione del primo certificato di sospetta malattia professionale; lo stesso deve essere trasmesso, esclusivamente per via telematica, all'Istituto assicuratore, direttamente dal medico o dalla struttura sanitaria competente al rilascio, contestualmente alla sua compilazione (art. 53 DPR 1124/65 come modificato dall'articolo 21 comma 1 del D.Lgs. 151/2015).

8.4 Osservazioni rilevanti

- E' opportuno che le procedure sopra indicate vengano seguite limitatamente ai casi nei quali è disponibile una diagnosi clinica suffragata da riscontri oggettivi, evitando certificazioni, denunce o referti basati esclusivamente o prevalentemente sui disturbi soggettivi.
- I provvedimenti medico-legali di cui sopra devono essere assunti in tutti i casi di patologie dei tendini o sindromi canalicolari degli arti superiori (indicate in modo non necessariamente esaustivo in tabella 4) in cui è ragionevole presumere la presenza di cause o concause professionali.
- Questi provvedimenti possono essere assunti anche per lavoratori dimessi o che hanno abbandonato l'occupazione a rischio stante la possibile persistenza della patologia anche a distanza di tempo dalla cessazione dell'esposizione al rischio.
- In caso di astensione temporanea dal lavoro a causa di patologie da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore lavoro-correlate risulta corretta la certificazione di malattia da trasmettere all'INAIL per il riconoscimento dell'inabilità temporanea (analogamente a quanto già avviene nei casi di abnorme assorbimento di metalli e solventi).

Tabella 10. Modello di referto/denuncia adottato da Regione Lombardia e da INAIL Regionale per la denuncia unificata di casi di Malattia Professionale (parte 1)

Al Servizio PSAL ASL di _____
 Alla Direzione Provinciale del lavoro di _____
 Al Registro Nazionale delle malattie causate
 dal lavoro o ad esso correlate
 c/o Sede INAIL _____

Denuncia/segnalazione di malattia ai sensi degli art. 139 DPR 1124/1965 e art.10 del D.Lgs. 38/2000
 Decreto del Ministero del Lavoro e delle Politiche sociali del 27/04/2004 (G.U. n.134 del 10/06/2004)

Referto ex art. 365 c.p. (1)

Medico dichiarante:

Cognome _____ Nome _____
 Codice Fiscale _____ n. telefono: _____
 In qualità di (2) _____
 Nel Comune di _____ Prov. _____ presso la Struttura _____

Informazioni relative all'Assistito e al lavoro attuale:

Cognome _____ Nome _____ Sesso (M/F) _____
 Codice fiscale _____ Data di nascita _____
 Comune di nascita _____ Prov. _____ Nazionalità _____
 Comune di residenza _____ Prov. _____ n. telefono _____
 ASL _____

Attualmente lavoratore SI NO

Datore di Lavoro (Ragione Sociale) _____
 Settore lavorativo (3) _____ Comune _____ Prov. _____

Informazioni sulla malattia (elenco DM 27.4.2004) e sull'attività lavorativa ad essa correlabile:

Lista _____ Agente/Lavorazione/Esposizione _____
 Malattia _____ Codice _____
 Data prima diagnosi _____ Eventuale data abbandono lavoro _____
 Datore Lavoro (Ragione Sociale) _____
 Settore lavorativo (3) _____ Mansioni/Attività lavorativa (3) _____

Dipendente Comune dove si è svolta l'attività lavorativa _____ Prov. _____
 Autonomo

Data di compilazione _____ Timbro e firma del medico _____

9. ORIENTAMENTI PER LA (RI)PROGETTAZIONE DEL LAVORO E DEI POSTI DI LAVORO CON COMPITI RIPETITIVI

9.1. Introduzione

Laddove, nei diversi settori lavorativi, la valutazione dell'esposizione e lo studio delle patologie muscolo-scheletriche correlate al lavoro abbiano evidenziato la presenza di un significativo rischio legato ai movimenti ripetitivi e/o forzati degli arti superiori, si pone la necessità di attuare interventi di riprogettazione dei posti e delle procedure di lavoro. Tali interventi risultano sovente urgenti e di complessa realizzazione. La loro efficacia è infatti dipendente dall'azione coordinata e pressoché contemporanea su tre aree di intervento: *strutturale, organizzativa e formativa*.

Mentre gli interventi strutturali sono pressoché universalmente accettati e da più parti suggeriti, gli interventi sull'organizzazione del lavoro non trovano unanimi consensi, né esempi concreti nella letteratura scientifica sull'argomento, che talora si limita a consigli tanto generici quanto ovvii, quali: "ridurre i ritmi di lavoro eccessivamente elevati, introducendo adeguate pause o alternative lavorative".

Qui si desidera fornire orientamenti concreti per attuare interventi di riprogettazione per la prevenzione dei disturbi da movimenti ripetitivi degli arti superiori. In questo senso, facendo riferimento alle tre aree di intervento, saranno fornite indicazioni per ciascuna area, utilizzando la ricca letteratura già esistente relativa agli interventi strutturali (peraltro in gran parte riversata in norme armonizzate europee di prossima emanazione) ed aprendo il capitolo sulle modifiche organizzative possibili (senza sostanziali influenze sulla produttività), già studiate e validate in alcune esperienze sul campo. Vengono, infine, forniti orientamenti circa i programmi di formazione e aggiornamento, da intendersi come interventi complementari ai due precedenti (strutturali ed organizzativi).

La **tabella 11** riporta le tre tipologie di intervento, riassumendone finalità e contenuti operativi.

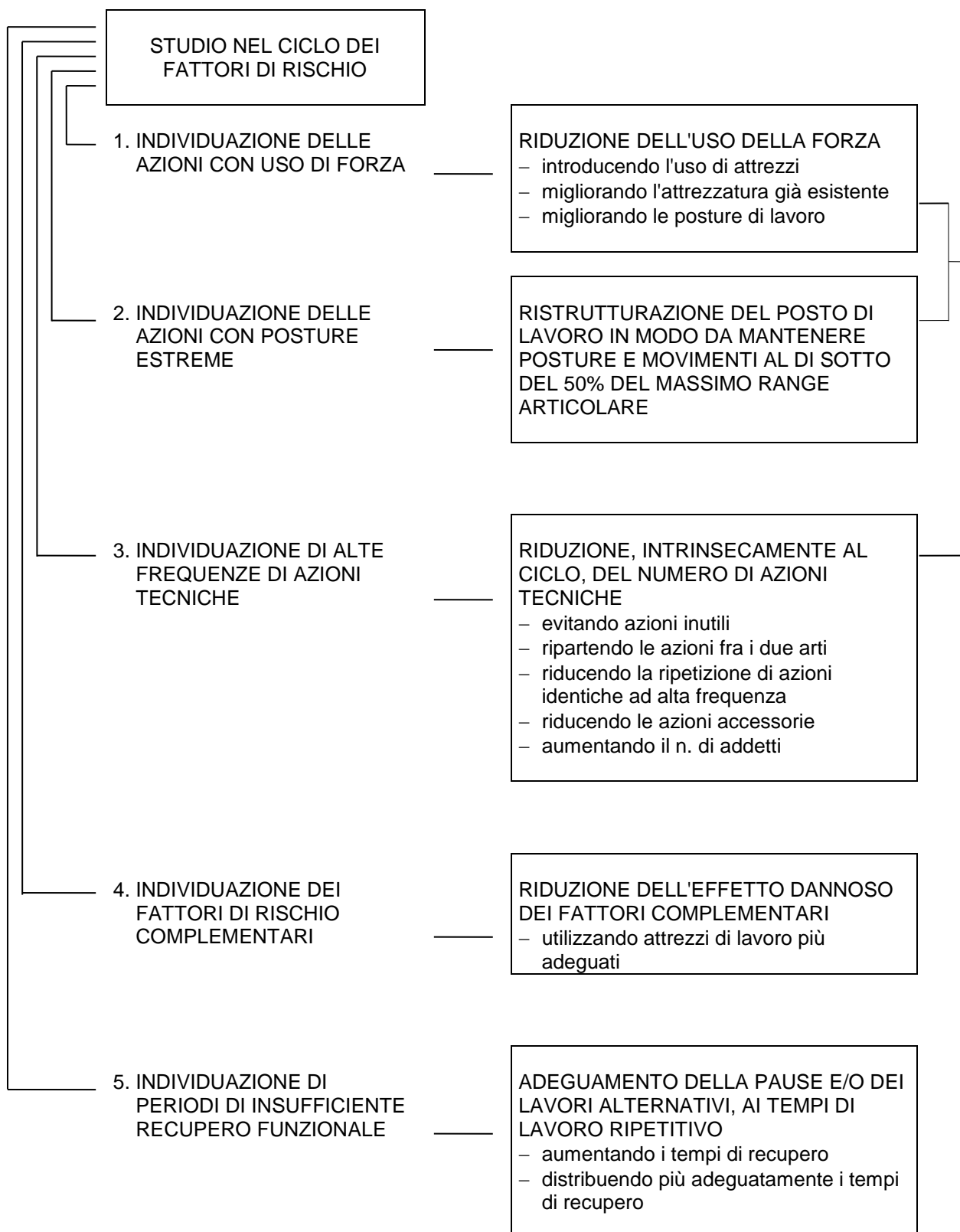
La **tabella 12** individua uno schema di flusso nell'applicazione degli interventi di riprogettazione.

Si rammenta infine l'opportunità di ricorrere ad alcune "norme armonizzate europee" applicative della cosiddetta *Direttiva macchine* che possono fornire criteri e dettagli estremamente utili laddove si tratti di progettare i posti di lavoro ed i compiti manuali presso nuove macchine (o presso quelle esistenti radicalmente modificate).

Tabella 11. Orientamenti per la prevenzione: caratterizzazione generale dei tipi di intervento.

<p>INTERVENTI STRUTTURALI</p> <ul style="list-style-type: none">• disposizione ottimale del posto di lavoro, degli arredi e del lay-out• scelta degli strumenti ergonomici <p>Tendono a migliorare gli aspetti legati a: uso di forza, posture e movimenti incongrui, compressioni localizzate</p>
<p>INTERVENTI ORGANIZZATIVI</p> <ul style="list-style-type: none">• progettazione ergonomica del lavoro (ritmi, pause, rotazioni su compiti alternativi, parziali o totali) <p>Tendono a migliorare gli aspetti legati a : alta frequenza e ripetitività' dei gesti per tempi protratti, assenza o carenza di adeguati periodi di recupero</p>
<p>INTERVENTI FORMATIVI E DI AGGIORNAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none">• informazioni appropriate su specifici rischi e danni• predisposizione concrete modalità' di svolgimento dei gesti di lavoro e di utilizzazione delle tecniche• suggerimenti relativi alla utilizzazione delle pause pause <p>Sono complementari agli altri tipi di intervento</p>

Tabella 12. Schema di flusso delle priorità degli interventi di (ri)progettazione.



9.2. Gli interventi strutturali

Gli interventi strutturali riguardano principalmente la disposizione ottimale del posto di lavoro, degli arredi e del lay-out e la scelta di strumenti di lavoro ergonomici. Essi tendono in generale a migliorare gli aspetti legati a posture e movimenti incongrui, a compressioni localizzate di strutture anatomiche degli arti superiori, ad uso di forza eccessiva.

Gli interventi strutturali tendono pertanto a ridurre le conseguenze derivanti principalmente dai fattori di rischio “postura” e “forza” e secondariamente da molti altri fattori di rischio complementari.

a) Criteri per contenere il fattore di rischio “postura”

Per quanto riguarda il fattore di rischio “postura”, il principio fondamentale è rivolto ad evitare movimenti o posizioni protratte che costringono le articolazioni ad operare ai limiti della loro massima ampiezza di escursione. Bisogna in questo caso consentire il mantenimento di una postura o un movimento articolare al di sotto del 50% della massima possibilità di escursione per ciascuna articolazione.

Per consentire agli arti superiori di lavorare in posizione corretta è spesso necessario disegnare correttamente il posto di lavoro ottenendo in particolare:

- a) adeguate altezze del piano operativo sia per posizioni erette sia per posizioni sedute;
- b) adeguata altezza del sedile per le posture assise;
- c) adeguate aree operative per gli arti superiori.

L'allegato B fornisce, attraverso una serie di tabelle, indicazioni utili per la corretta sistemazione dei posti di lavoro e per prevenire la presenza di posture e movimenti incongrui e/o estremi degli arti superiori.

b) Criteri per contenere il fattore di rischio “forza”

Il principio fondamentale è in questo caso rivolto ad evitare lo sforzo muscolare eccessivo durante l'esecuzione di un compito, (richiesta di forza eccedente la normale capacità individuale). Va inoltre ricordato che posture sfavorevoli di ogni articolazione dell'arto superiore, ed in particolare del polso e della mano, riducono anche drasticamente la capacità di applicazione di forza della muscolatura del segmento interessato. Ad esempio, la capacità di forza sviluppabile dalla presa di precisione (pinch) è solo il 25% della forza totale di prensione della mano, così come la forza di grip si riduce progressivamente con l'allontanamento del polso dalla posizione anatomica.

Per ridurre intrinsecamente l'uso eccessivo di forza, vanno applicate le seguenti indicazioni:

- evitare contrazioni anche occasionali di entità superiore al 50-60% della massima capacità individuale;
- l'impegno muscolare medio di un gruppo muscolare non deve superare in durata il 15% della massima capacità nel turno di lavoro.

Tanto più bassa sarà l'entità di impegno muscolare, tanto maggiore sarà la durata consentita di tale impegno (relazione esponenziale).

E ancora, tanto più bassa sarà l'entità di impegno muscolare, tanto più alta sarà la frequenza di azioni tecniche utilizzabile nello svolgimento del compito ripetitivo con conseguenti positive ripercussioni anche sulla "produttività".

In generale, una riduzione di richiesta di forza può essere ottenuta utilizzando strumenti a motore, strumenti meccanici di presa e di fissazione della presa, leve più vantaggiose azionabili in posizioni migliori da gruppi muscolari più forti o, infine, con la meccanizzazione globale dell'azione.

Gli strumenti di lavoro devono rispondere ad una serie di requisiti per consentire di contenere i fattori di rischio -”postura” e “forza” e di conseguenza anche il rischio di infortunio.

Uno strumento di lavoro ergonomico deve consentire di:

- evitare deviazioni del polso superiori al 50% dell'escursione articolare;
- evitare azioni ripetute con un solo dito;

- evitare impugnature che costringono a posizioni di presa sfavorevoli all'applicazione della forza;
- evitare movimenti a strappo e colpi;
- evitare compressioni localizzate;
- evitare la trasmissione di vibrazioni meccaniche.

Lo strumento deve inoltre essere rivestito da materiale non scivoloso, né conduttore di calore, privo di bordi taglienti, estremità appuntite ed altre asperità non protette.

9.3. Interventi organizzativi

Gli interventi organizzativi, che incidono sull'organizzazione del lavoro, sono necessari quando sono stati riscontrati alti livelli di frequenza di azioni tecniche e/o insufficienti periodi di recupero funzionale.

Nella **Tabella 13** sono riassunti i principali criteri di intervento.

Tabella 13. Criteri per attuare interventi organizzativi

-
- 1) Riduzione del numero di azioni tecniche intrinsecamente al ciclo
 - 2) Presenza ed adeguata distribuzione dei tempi di recupero
 - 3) Introduzione della turnazione su più compiti
 - 4) Riduzione ritmi di lavoro (nei casi estremi)
-

Il primo e più ovvio intervento consiste nel ridurre il numero di azioni tecniche intrinseche al ciclo, secondo l'ordine ed i criteri di seguito elencati:

- evitare azioni dovute a inconvenienti tecnici ricorrenti;
- evitare azioni inutili rivedendo le procedure;
- ripartire le azioni fra i due arti per le attività meno complesse;
- ridurre la ripetizione di azioni identiche ad alta frequenza, introducendo fasi automatiche;
- ridurre le azioni accessorie;
- aumentare il numero di addetti laddove non è possibile ridurre altrimenti la frequenza.

E' opportuno quindi ottimizzare per qualità e quantità le azioni tecniche necessarie per compiere un ciclo lavorativo.

L'individuazione delle modifiche da effettuare è possibile solo dopo una attenta analisi delle azioni compiute nel ciclo.

Essenziale è inoltre la presenza di adeguati tempi di recupero. Si consideri al proposito che il rapporto ottimale tra periodi di lavoro ripetitivo e periodi di recupero è di 5:1 e che un periodo di recupero dovrebbe intervenire almeno ogni ora di lavoro ripetitivo.

A questo proposito è opportuno:

- ottimizzare la distribuzione delle pause ufficiali, riducendo eventualmente la durata di ogni singola pausa ma aumentandone la frequenza nella giornata lavorativa;
- predisporre le pause possibilmente alla fine di un'ora di compito ripetitivo;
- evitare di prevedere delle pause vicine all'orario di inizio della pausa per il pasto e all'ora di fine turno.

La rotazione in più compiti può essere utile per ridurre il rischio di esposizione laddove consenta di alternare i lavoratori su lavorazioni con differenti livelli di rischio. Analogamente è utile l'alternanza su posti con differente impegno dei due arti superiori (destra e sinistra).

La rotazione consente altresì, attraverso lo svolgimento di lavori alternativi non ripetitivi, di introdurre dei periodi di recupero per gli arti interessati.

9.4. Interventi formativi e di aggiornamento

La formazione deve essere progettata in modo specifico per le differenti figure che operano nell'azienda: i lavoratori, i capireparto ed i tecnici di produzione, i dirigenti, il medico competente.

Formazione dei lavoratori

La formazione dei lavoratori ha come obiettivo la conoscenza dei rischi e dei danni per la salute correlati con il lavoro ripetitivo, al fine di adottare i comportamenti volti a limitarli.

Questi sono riassumibili

- utilizzo di entrambi gli arti per quanto possibile;
- esecuzione delle azioni previste nel ciclo lavorativo, nella sequenza prestabilita;
- soppressione delle azioni inutili per lo svolgimento della lavorazione;
- esecuzione delle prese in modo corretto.

E' altresì importante che i lavoratori acquisiscano la capacità di fornire al caporeparto indicazioni in merito all'adozione di nuove azioni tecniche, qualora queste si rendano necessarie, e alle fasi del ciclo lavorativo particolarmente gravose, oltrechè, al medico competente, indicazioni in merito all'insorgenza dei primi sintomi che costituiscono un campanello d'allarme significativo.

Formazione dei tecnici di produzione e dei capireparto

Questa risulta particolarmente importante per il ruolo cruciale che queste figure hanno nel progettare in concreto il processo lavorativo.

E' dunque necessario che essa fornisca la capacità di conoscere i rischi e i danni per la salute del lavoro ripetitivo degli arti superiori, e delle problematiche medico-legali che nascono quando si riscontra la presenza di una malattia professionale.

La formazione mirata a tali soggetti deve inoltre riguardare, al fine di ridurre la presenza dei fattori di rischio illustrati negli altri capitoli:

- la capacità di analizzare il ciclo lavorativo e quindi di individuare i fattori di rischio ;
- la progettazione di nuovi posti di lavoro;
- la modifica dei posti di lavoro già esistenti;
- i riflessi delle innovazioni tecnologiche sui fattori di rischio;
- la adeguata presenza e distribuzione delle pause nel turno di lavoro;
- la turnazione, i lavori alternativi.

Oltre agli aspetti generali citati, se ne aggiungono alcuni più specifici:

- addestrare i lavoratori, compresi i nuovi assunti, a svolgere correttamente le operazioni del ciclo lavorativo;
- verificare periodicamente che il ciclo lavorativo venga svolto correttamente;
- verificare se sorgono dei problemi durante lo svolgimento del compito, attraverso incontri periodici con i lavoratori.

Tali figure, inoltre, devono rappresentare un elemento importante nel processo formativo dei lavoratori.

Formazione dei dirigenti

La formazione dei dirigenti deve essere adeguata al ruolo di responsabilità che essi sono chiamati a ricoprire in quanto datori di lavoro. Deve pertanto assicurare una approfondita conoscenza dei rischi e dei danni per la salute, anche in termini di implicanze medico legali, delle procedure di individuazione e controllo del rischio, delle strategie di organizzazione della produzione adeguate.

La formazione di tali figure è particolarmente importante in quanto soltanto una adeguata valutazione della problematica da parte dei soggetti che dirigono e decidono le strategie aziendali, può permettere gli interventi necessari nel caso di lavorazioni a rischio e comunque nella progettazione del lavoro.

10. CRITERI PER IL REINSERIMENTO LAVORATIVO DI SOGGETTI PORTATORI DI PATOLOGIE MUSCOLO- SCHELETRICHE DEGLI ARTI SUPERIORI.

Il reinserimento lavorativo di soggetti affetti da patologie muscolo-scheletriche degli arti superiori rappresenta uno dei problemi operativi più rilevanti in quei contesti di lavoro in cui sono molteplici i compiti comportanti un potenziale sovraccarico biomeccanico degli arti superiori. I portatori di tali patologie sono infatti per lo più oggetto di giudizi di “non idoneità”, temporanea o permanente, allo svolgimento di quei compiti che verosimilmente hanno causato o influenzato negativamente l’evoluzione della patologia osservata.

In questo capitolo vengono suggeriti criteri, procedure e soluzioni operative per il reinserimento di soggetti con idoneità limitata in compiti e posti di lavoro a “minore” esposizione, eventualmente riprogettati. Ciò può consentire, da un lato, di mantenere questi lavoratori in attività ancora sufficientemente produttive e dall’altro lato, di garantire agli stessi un livello di protezione adeguato al loro stato di salute.

10.1. Individuazione dei posti di lavoro utilizzabili

Si sottolinea innanzitutto che per garantire sia la efficacia dell’intervento che la sua continuità temporale, si rende necessaria una procedura operativa di tipo fortemente partecipativo che comporti il coinvolgimento di tutti i protagonisti aziendali (inclusi Medico Competente e RLS) nonché degli stessi lavoratori portatori di UL – WMSD.

Il personale aziendale va addestrato a condurre la specifica valutazione del rischio nei posti di lavoro coinvolti, al fine di affrontare adeguatamente le problematiche legate alla riprogettazione del lavoro, tanto per i soggetti “sani” che per i soggetti portatori di patologia. In pratica il coinvolgimento dei quadri tecnici va realizzato attraverso le seguenti fasi:

- a) *Formazione alla valutazione e riprogettazione dei posti e dei compiti ripetitivi*
- b) *Predisposizione di una lista di compiti e posti di lavoro “potenzialmente adatti” a soggetti patologici (area verde e giallo/verde nella stima del rischio)*
- c) *Analisi e valutazione tramite metodo dettagliato OCRA dei posti individuati*
- d) *Predisposizione dei suggerimenti di eventuale modifica del posto di lavoro per l’inserimento dei soggetti portatori di patologia*
- e) *Verifica della fattibilità e dei tempi di attuazione dei provvedimenti di riprogettazione*

Va evidenziato che i posti/compiti potenzialmente adatti a soggetti portatori di UL – WMSD hanno, di massima, le seguenti caratteristiche di esposizione:

- frequenza di azione non superiore a 20 azioni/minuto;
- uso di forza degli arti superiori minimale e comunque inferiore al 5% della massima capacità individuale di esposizione;
- assenza sostanziale di posture e movimenti che comportino “elevato impegno” delle principali articolazioni, soprattutto per l’articolazione portatrice di patologie;
- presenza, all’interno di ogni ora di lavoro, di un adeguato tempo di recupero.

Qualora la postura non risulti ottimale, va di conseguenza suggerito di “rallentare” la frequenza di azione ponendo altresì particolare attenzione alle caratteristiche cliniche del soggetto da inserire.

10.2. L’abbinamento del compito e del posto di lavoro con le singole affezioni

Al fine di facilitare l’interlocuzione tra quadri tecnici e servizio sanitario aziendale, è opportuno procedere ad una classificazione di tipo operativo tanto dei risultati della valutazione dei compiti e dei posti di lavoro selezionati quanto dell’entità/gravità dei quadri patologici emersi; ciò consente un più agevole abbinamento tra singoli soggetti portatori di patologia e singoli posti di lavoro. A tale scopo svengono proposte le classificazioni che seguono:

a) *classificazione sintetica compito/posto:*

- *ottimo* senza limitazione (il posto non necessita di modifiche: va bene per tutti i quadri patologici);
- *ottimo con limitazioni* (non necessita di modifiche ma non risulta adatto a specifici quadri patologici);
- *ottimo con modifica* (va bene per tutti i quadri patologici, anche gravi, ma solo se adottate le modifiche consigliate);
- *molto buono con modifica* (va bene per tutti i quadri patologici di media gravità, se adottate le modifiche consigliate);
- *non adatto* (posto difficilmente adattabile e pertanto non consigliabile a soggetti patologici).

b) *Classificazione sintetica della patologia:*

<u>per entità:</u>	grave:	un solo distretto coinvolto in modo rilevante o più distretti in intensità media;
	media:	un solo distretto coinvolto intensità media, o più distretti in modo lieve;
	lieve:	un solo distretto coinvolto in modo lieve;
	forma anamnestica:	solo sintomi rilevanti senza riscontri clinici o strumentali.
<hr/>		
<u>per distretto coinvolto:</u>		scapolo-omerale gomito polso mano-dita

Sulla base di tale classificazione, tenuto conto dei posti di lavoro disponibili, del numero di lavoratori con idoneità limitata per UL – WMSD e delle relative professionalità diviene possibile operare accoppiamenti congruenti tra posti di lavoro adattati (ma produttivi) e portatori di UL – WMSD.

10.3. Conclusioni

La finalità principale dell’inserimento di soggetti “patologici” presso compiti e posti di lavoro nuovi o riprogettati consiste nell’ottenere almeno una riduzione delle manifestazioni cliniche (sintomi, segni) connesse con la specifica malattia, mantenendo al contempo il lavoratore in una attività comunque produttiva.

Poiché i criteri suggeriti per la selezione e la riprogettazione dei posti di lavoro sono ancora sperimentali, si rende necessaria una completa collaborazione dei tecnici aziendali, del servizio sanitario aziendale e, soprattutto, dei lavoratori interessati, per ottenere un monitoraggio pressoché continuo dei risultati in funzione delle scelte operate.

A tal fine è opportuno prevedere almeno le seguenti attività:

- classificazione della patologia e del relativo grado di alterazione funzionale da parte del medico competente;
- individuazione, tra quelli disponibili, di un posto/compito a bassa/media esposizione;
- conduzione di incontri e colloqui con il lavoratore interessato prima di assegnarlo al nuovo posto di lavoro e poi periodicamente nel tempo da parte di medico competente, staff tecnico-aziendale, RLS;
- fornitura, eventuale, al lavoratore di ortesi dietro parere del medico competente tenuto conto della patologia in atto e della richiesta funzionale del compito assegnato;

- attivazione di un programma di sorveglianza sanitaria personalizzato con cadenza ravvicinata per monitorare l'andamento e l'evoluzione del caso.
Uno schema di massima potrebbe prevedere:
 - richiamo a 15 giorni dall'avvenuto cambiamento di posto di lavoro: esso è utile ad operare le prime e più grossolane verifiche di adeguatezza e a rinforzare il messaggio educativo rivolto al lavoratore;
 - richiamo a tre mesi dallo spostamento;
 - richiamo a sei mesi dal precedente;
 - ulteriori richiami a 12 mesi dai precedenti
- revisione dell'abbinamento posto/compito-soggetto con UL – WMSD laddove si dovessero verificare incongruità nell'abbinamento attuato (es. peggioramento del quadro clinico, incapacità a svolgere il compito, ecc.).

Bibliografia essenziale

CEN, 2007. *EN 1005-5. Safety of machinery - Human physical performance - Part 5 Risk assessment for repetitive handling at high frequency.*

Colombini, D., Occhipinti, E., Delleman, N., Fallentin, N., Kilbom, A., Grieco, A., 2001. Exposure assessment of upper limb repetitive movements: a Consensus Document. In W. Karwowski (Ed) *International Encyclopaedia of Ergonomics and Human Factors*, Taylor and Francis, London and New York, pp 52-65.

Colombini D., Occhipinti E., 2014, *L'analisi e la gestione del rischio nel lavoro manuale ripetitivo*. Collana *Salute e lavoro*, Franco Angeli Editore.

EUROFOUND. 2007 Fourth European Working Conditions Survey. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Dublin.

EUROFOUND, 2012. *Fifth European Working Conditions Survey*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

EUROSTAT, 2010. *Health and safety at work in Europe (1999-2007). A statistical portrait*. Publications Office of the European Union, Luxembourg

ISO, 2000. *ISO 11226. Ergonomics — Evaluation of static working postures.*

ISO, 2003. *ISO 11228-1. Ergonomics - Manual handling - Lifting and carrying.*

ISO, 2007a. *ISO 11228-2. Ergonomics - Manual handling - Pushing and pulling.*

ISO, 2007b. *ISO 11228-3. Ergonomics - Manual handling - Handling of low loads at high frequency.*

ISO, 2014. *ISO TR 12295. Ergonomics — Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226).*

Occhipinti E, Colombini D., 2004. *Metodo Ocra: aggiornamento dei valori di riferimento e dei modelli di previsione dell'occorrenza di patologie muscolo-scheletriche correlate al lavoro degli arti superiori (UL-WMSDs) in popolazioni lavorative esposte a movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori*. *La Medicina del Lavoro*; 2004; 95:305-319.

Occhipinti, E., Colombini, D., Occhipinti, M., 2008. *Metodo Ocra: messa a punto di una nuova procedura per l'analisi di compiti multipli con rotazioni infrequenti*. *La Medicina del Lavoro*, 99 (3), 234-241

REGIONE LOMBARDIA. Direzione Generale Sanità; Decreto Dirigenziale 7661 del 23/09/2015. *Linee guida regionali per la prevenzione delle patologie muscolo scheletriche connesse con movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori*. aggiornamento decreto Direttore Generale Sanità N. 3958 del 22/04 2009; 2015. Sito web: <http://www.regione.lombardia.it>.

ALLEGATO A

*Lo strumento per stima del rischio da sovraccarico
biomeccanico degli arti superiori: la checklist OCRA.*

1. Premessa : Il Sistema OCRA

Le normative europee EN 1005- 5 e internazionale ISO 11228-3 considerano il metodo OCRA come metodo preferenziale per la valutazione di lavori manuali ripetitivi e per la progettazione di nuove macchine e processi di lavoro.

La Norma ISO 11228-3 contiene un appendice A in cui sono esposti alcuni ulteriori metodi di valutazione del rischio da sforzi e movimenti ripetitivi tra cui OWAS, RULA, REBA, QEC. Prevalentemente questi metodi sono considerati dalla Norma "di screening", semplici (e spesso empirici), e alcuni di essi, principalmente adatti allo studio delle posture incongrue ma poco adatti ad una valutazione del rischio da movimenti ripetitivi.

Per una valutazione dettagliata del Rischio oppure se l'attività è composta da più compiti la Norma ISO 11228-3 indica quale metodo preferenziale OCRA (OCcupational Repetitive Action). Esso è consigliato per le finalità specifiche di approfondimento perché, date le conoscenze disponibili al momento della pubblicazione della Norma, è stato considerato il più "completo". In effetti OCRA analizza tutti i fattori di rischio pertinenti e correlati al rischio da movimenti ripetuti, inoltre è applicabile anche a "lavori multicompiuto" e fornisce criteri (basati su estesi dati epidemiologici) per la previsione dell'insorgenza di UL-WMSD (disordini muscolo-scheletrici degli arti superiori correlati al lavoro) nelle popolazioni lavorative esposte.

Attualmente si potrebbe parlare più che di un semplice metodo, di un sistema OCRA, sistema in quanto attraverso metodi e strumenti differenti, consente approcci diversificati alla valutazione del rischio in funzione di specifici quindi diversi obiettivi.

I metodi ad oggi disponibili sono 3 (**tabella A.1**):

- l'indice OCRA: risponde all'esigenza di offrire una valutazione del rischio precisa e puntiforme, sicuramente consigliabile per la progettazione e ri-progettazione dei posti di lavoro e dei ritmi di lavoro.
- la checklist OCRA classica: rappresenta lo strumento d'elezione per ottenere la prima mappatura del rischio quando si voglia rispondere al quesito circa il "peso" del rischio derivante dalla presenza di lavori ripetitivi. La mappatura consente infatti di definire in che proporzione siano presenti postazioni di lavoro in fascia verde (rischio assente), gialla (rischio molto lieve o dubbio), rossa o viola (rischio presente rispettivamente lieve, medio o elevato). Richiede tempi di compilazione più brevi ma perde in precisione in quanto l'analisi offre punteggi che procedono secondo scenari a "scalini" e non in modo puntiforme come l'indice OCRA.
- la mini-checklist OCRA: ultima nata, offre una valutazione ancora più rapida (e per questo più approssimativa), rispetto alla checklist OCRA. Risulta più adatta e probabilmente sufficiente per valutazioni in settori speciali, (artigianato, piccola impresa, agricoltura..) laddove l'organizzazione del lavoro non presenta ritmi, tempi e cicli così ben definiti come nella classica industria.

Per ognuno di tale metodi l'Unità di ricerca EPM (Ergonomia della Postura e del Movimento) ha messo a punto strumenti semplici su supporto informatico (ovvero fogli di calcolo in excel), atti a facilitare sia la raccolta dei dati che la stima degli indici di rischio finali.

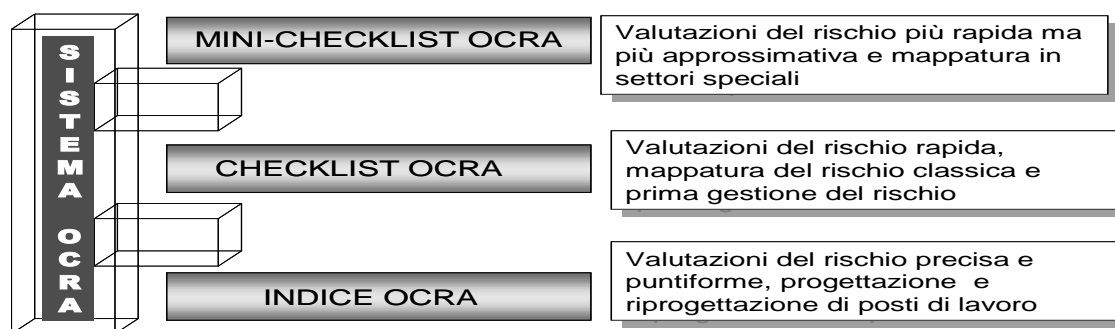


Tabella A.1. Il sistema OCRA e i suoi tre strumenti

2. La checklist OCRA: criteri generali

Viene ora presentato il metodo checklist OCRA secondo una ampia sintesi degli aggiornamenti concettuali forniti dagli autori nel 2011 e pubblicati in “La Medicina del Lavoro” (solo on line) nonché nel volume “L’analisi e la gestione del rischio nel lavoro manuale ripetitivo. Manuale per l’uso del sistema OCRA per la gestione del rischio da sovraccarico biomeccanico in lavori semplici e complessi” curato da D. Colombini e E. Occhipinti. Collana Salute e Lavoro F. Angeli Editore, 2014.

Si farà riferimento prevalente ad un modello di Checklist OCRA “cartacea” ma anche, di quando in quando, ad una versione informatizzata che è disponibile e scaricabile liberamente nella sezione “software” del sito www.epmresearch.org e che presenta indubbi vantaggi di compilazione e di calcolo.

Così come l’indice OCRA, la checklist OCRA si compone di 5 parti dedicate allo studio dei quattro principali fattori di rischio (carenza dei periodi di recupero, frequenza, forza, posture incongrue) e dei fattori complementari (vibrazioni, temperature fredde, lavori di precisione, contraccolpi ecc.), considerando inoltre, per la stima finale del rischio, la durata netta del lavoro ripetitivo.

Il modello classico, a compilazione manuale della checklist OCRA è interamente riportato in **appendice A1**.

Lo schema classico di analisi, fino ad oggi proposto dalla checklist OCRA, prevedeva l’individuazione, attraverso l’uso di valori numerici pre-assegnati (crescenti in funzione alla crescita del rischio), dei punteggi di rischio relativi a ciascuno dei fattori: recupero, frequenza, forza, posture e complementari; la somma dei punteggi a questi assegnati veniva poi “tarata” attraverso un moltiplicatore di “durata”.

Il punteggio finale che ne deriva consente la stima del livello di esposizione attraverso una relazione con i valori dell’indice OCRA, in fasce differenziate (verde, gialla, rossa, viola).

Il nuovo schema di calcolo del risultato finale, che viene proposto in **Tabella A.2**, mostra come siano presenti tutti i classici fattori di rischio, calcolati come usualmente, ma il fattore carenza tempi di recupero entra ora come un moltiplicatore da applicare, insieme al moltiplicatore correttore della durata, alla somma dei punteggi derivanti dagli altri fattori di rischio.

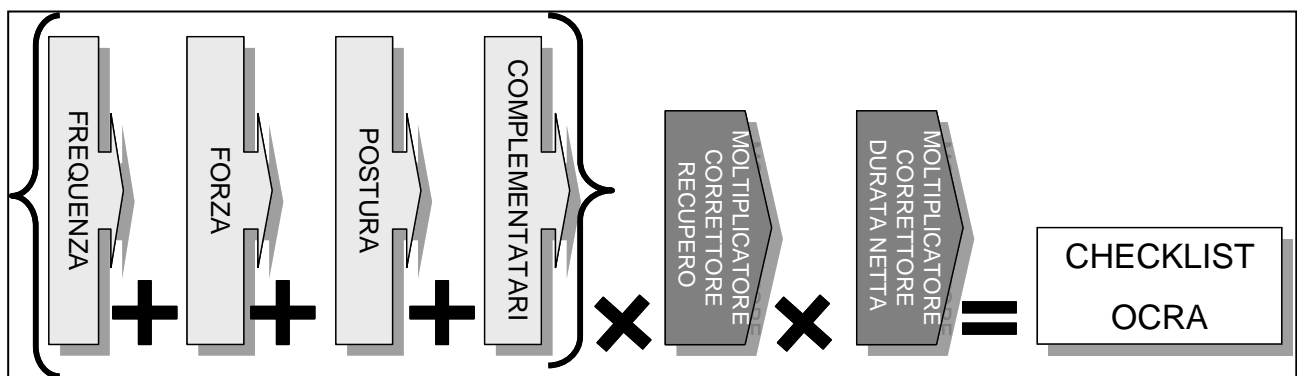


Tabella A.2. Il nuovo schema di calcolo del risultato finale della checklist OCRA

La compilazione della checklist OCRA può essere effettuata anche osservando il lavoratore direttamente nella postazione analizzata ma, come per l’indice OCRA, risulta comunque più facile eseguire l’analisi su filmati.

Si deve infine ricordare che questo metodo permette non solo di identificare con sufficiente precisione il livello di rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, ma anche di raccogliere importanti informazioni per la gestione del rischio (interventi di bonifica, rotazioni) e del danno (ad es. al fine del reinserimento lavorativo).

Nei successivi paragrafi saranno descritte analiticamente tutte le singole sezioni che compongono la checklist OCRA.

3. Elementi descrittivi del compito e dell'organizzazione del lavoro (Scheda 1, prima parte)

In prima istanza la checklist OCRA va utilizzata per descrivere una postazione di lavoro e per stimare il livello di esposizione intrinseco del compito svolto, come se la postazione fosse l'unica utilizzata per l'intero turno da un solo lavoratore: la procedura consentirà di conoscere quali posti di lavoro, all'interno dell'azienda, risultano, per le proprie caratteristiche strutturali e organizzative, a esposizione *assente, lieve, media, elevata*, al di là delle rotazioni dei lavoratori su più postazioni/compiti. Questa tecnica di analisi è la base per la costruzione della specifica mappa di rischio delle lavorazioni rispetto al rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

La checklist OCRA fornisce perciò una stima del livello di rischio di ciascuna postazione, in funzione dell'organizzazione del compito nel turno, nei termini di durata reale del lavoro ripetitivo e della durata e distribuzione delle pause. Non fornisce invece direttamente gli indici di esposizione di ciascun lavoratore qualora addetto a più compiti: questo valore è ottenibile in una seconda fase di analisi quando già ultimata la mappatura delle postazioni ripetitive.

La checklist OCRA si applica ai lavori ripetitivi secondo le definizioni già fornite in precedenza.

La prima parte della checklist OCRA (**tabella A.3**) prevede una breve descrizione del posto di lavoro e del lavoro svolto sulla postazione.

DATI ANAGRAFICI AZIENDALI E PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL COMPITO	
AZIENDA:	REPARTO:
LINEA O AREA	COMPITO:
BREVE DESCRIZIONE (indicare anche la % di attivazione della postazione nel turno):	
Numero turni (w):	N. posti di lavoro con compiti identici a quello valutato (j):
Numero totale addetti al compito in studio	Numero maschi
(k)=(w)x(j):	Numero Femmine

Tabella A.3. Breve descrizione del posto di lavoro, del lavoro svolto sulla postazione, del numero di postazioni identiche presenti e del numero di lavoratori addetti.

Prima di affrontare l'analisi dei diversi fattori di rischio è di fondamentale importanza, per una più puntuale valutazione del rischio, stimare il *tempo netto di lavoro ripetitivo*.

Lo schema illustrato nella prima parte della checklist OCRA (**tabella A.4**) aiuta il compilatore nel calcolo di questo dato che si ottiene sottraendo al *tempo lordo di turno* i seguenti tempi:

- la durata effettive delle pause, che siano esse ufficiali o meno;
- la durata effettiva della pausa mensa (se inclusa nel tempo di turno e quindi retribuita);
- i tempi dedicati a lavori non ripetitivi.

DATI ORGANIZZATIVI: DESCRIZIONE		VALORE	
DURATA TURNO	Ufficiale effettivo (a)	(a)	minuti
PAUSE UFFICIALI : orario e durata PAUSE EFFETTIVE: orario e durata		(b)	minuti
PAUSA MENSA: orario e durata	Ufficiale Effettiva (c)	(c)	minuti
LAVORI NON RIPETITIVI (es.: pulizia, rifornimento, ecc..)		(d)	minuti
TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO <i>calcolo: (e)=(a)-(b)-(c)-(d)</i>		(e)	minuti

Tabella A.4. Checklist OCRA: il calcolo del tempo netto di lavoro ripetitivo (Scheda 1, prima parte)

Ottenuto il *tempo netto di lavoro ripetitivo* si potrà procedere alla stima del *tempo totale di ciclo netto o cadenza* in sec., (tabella A.5): esso si calcola considerando il numero di pezzi effettivo che il lavoratore deve completare nel turno e utilizzando la seguente formula:

$$\text{Tempo totale di ciclo netto} = (\text{Tempo Netto di Lavoro Ripetitivo in min.} \times 60) / N.\text{Pezzi (o N.Cicli)}$$

DATI ORGANIZZATIVI: DESCRIZIONE		VALORE	
TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO <i>calcolo: (e)=(a)-(b)-(c)-(d)</i>		(e)	minuti
N.PEZZI (o cicli)	Programmati Effettivi (f)	(f)	unità
TEMPO TOTALE DI CICLO NETTO (O CADENZA) <i>calcolo: (g)=(e)/(f)+60</i>		(g)	sec
TEMPO TOTALE DI CICLO OSSERVATO o PERIODO DI OSSERVAZIONE		(h)	sec
CALCOLO DELLA DIFFERENZA TRA T.C.T. E TEMPO OSS. <i>calcolo: (i)= (g)-(h) /(g)</i>		(i)	%

Tabella A.5. Checklist OCRA: il calcolo del tempo totale di ciclo netto di lavoro ripetitivo (Scheda 1, prima parte).

Si deve quindi procedere al confronto fra il *tempo totale di ciclo netto* così calcolato e il *tempo totale di ciclo osservato* (misurandolo sul posto di lavoro o dal filmato con cronometro): se simili, si potrà procedere con le successive valutazioni richieste dalla checklist. L'esistenza di una significativa differenza (oltre il 5%) fra questi due tempi di ciclo deve portare il rilevatore a riconsiderare i reali contenuti del turno in termini di: durata delle pause, tempi spesi in lavori non ripetitivi, numero di pezzi o cicli effettivamente lavorati, ecc., fino a ricostruire correttamente il comportamento del lavoratore nel turno.

Il moltiplicatore di durata del lavoro ripetitivo

Qualora il *tempo netto di lavoro ripetitivo* nel turno durasse meno di 420 minuti o più di 481 minuti, si dovrà procedere a correggere il valore del punteggio finale della checklist OCRA, rispetto alla effettiva durata del compito: lo scopo è di ponderare l'indice finale di rischio per il tempo effettivo di lavoro ripetitivo svolto.

Osservando i moltiplicatori della durata proposti in tabella A.6, si nota che variano per ogni diversa ora di esposizione.

MULTIPLICATORI CORRETTORI DELLA DURATA NETTO DEL COMPITO/ R RIPETITIVO NEL TURNO	
TEMPO NETTO LAVORO RIPETITIVO (minuti)	MOLTIPLICATORE CORRETTORE DURATA
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
481-540	1,2
541-600	1,5
601-660	2
661-720	2,8

Tabella A.6. Calcolo del punteggio finale della checklist OCRA relativamente alla postazione di lavoro analizzata in relazione alla durata netta di lavoro ripetitivo.

Il fattore carenza periodi di recupero (Scheda 1, seconda parte).

E' definibile come periodo di recupero quello in cui è presente una sostanziale inattività fisica degli arti superiori altrimenti coinvolti nello svolgimento di precedenti azioni lavorative.

Periodi di recupero possono essere considerati:

- a) le pause di lavoro, ufficiali e non, compresa la pausa per il pasto (sia essa compresa o non nell'orario di lavoro pagato);
- b) i periodi sufficientemente lunghi di svolgimento di compiti di lavoro che comportano il sostanziale riposo dei gruppi muscolari (ad es. i compiti di controllo visivo).
- c) presenza di periodi, all'interno del ciclo, che comportano il completo riposo dei gruppi muscolari altrimenti impegnati. Periodi di recupero interni al ciclo (controllo visivo, tempi passivi o di attesa), per essere considerati significativi, devono protrarsi consecutivamente per almeno 10 secondi in un ciclo di durata minima di 60 secondi ed essere costantemente ripetuti, in ogni ciclo e per tutto il tempo di lavoro ripetitivo con rapporto 5:1 fra lavoro e recupero. Ne discende che l'analisi dei periodi di recupero deve in primo luogo verificare se essi siano presenti già all'interno del ciclo (evento assai raro): in questo caso *il numero di ore senza adeguato recupero* risulterà uguale a 0.

Non essendo in presenza di tale raro evento si procede ad esaminare più macroscopicamente la presenza di pause in quanto durata e frequenza e distribuzione nell'intero turno di lavoro.

Nella classica versione della checklist OCRA, vengono forniti (tabella A.7) sei scenari di distribuzione di pause durante il turno lavorativo: per ogni scenario è previsto un numero corrispondente al relativo punteggio di rischio descrittivo del fattore *carenza di tempi di recupero*.

FATTORE RECUPERO	
DESCRIZIONE DI DIVERSI SCENARI DI TURNO DIFFERENTI PER DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE E DURATA	PUNTEGGIO
esiste una interruzione di almeno 8 minuti cad. ogni ora (contare la mensa), oppure il tempo di recupero è interno al ciclo (caratteristiche: almeno 10 sec consecutivi ogni 60 sec, per ogni ciclo, per tutto il turno)	0
esistono 4 interruzioni ben collocate di almeno 8 minuti cad. oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore, o 4 interruzioni ben collocate di 8 minuti cad. in un turno di 6 ore	2
esistono 3 interruzioni ben collocate di almeno 8 minuti cad. oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore, o 2 pause ben collocate di almeno 8 minuti cad. in turno di 6 ore circa	3
esistono 2 interruzioni ben collocate di almeno 8 minuti cad., oltre alla pausa mensa, in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa), oppure 1 pausa ben collocata di almeno 8 minuti in turno di 6 ore	4
in un turno di 7-8 ore circa è presente 1 sola pausa ben collocata di almeno 8 minuti	6
non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore	10
Numero ore senza adeguato recupero (n.b. scegliere una sola risposta, è possibile scegliere valori intermedi o calcolare, come per l'indice OCRA, il numero esatto di ore senza adeguato recupero, senza considerare gli scenari proposti)	

Tabella A.7. Checklist OCRA: il punteggio di rischio descrittivo del fattore *carezza di tempi di recupero*

Nella nuova versione della checklist OCRA, si propone un nuovo modello di calcolo del fattore recupero atto sia ad aumentarne la precisione che a valorizzare l'efficacia degli interventi migliorativi.

Sono previste due fasi valutative:

- la prima comprende la determinazione del numero di ore senza adeguato recupero che può essere ricavato dai sei scenari classici o, per aumentare la precisione del risultato, dalla determinazione del numero esatto delle ore senza adeguato recupero, così come proposto per l'indice OCRA;
- la seconda comprende l'applicazione di uno specifico fattore moltiplicativo, detto moltiplicatore *del recupero*, al punteggio della checklist determinato dalla somma dei punteggi dei fattori di layout quali *frequenza, forza, postura e fattori complementari* (tabella A.8).

N.ore senza adeguato recupero	0	1	2	3	4	5	6	7	8
MOLTIPLICATORE CORRETTORE PER IL RECUPERO	1	1,05	1,12	1,20	1,33	1,48	1,70	2,0	2,5

Tabella A.8. I nuovi moltiplicatori del recupero, per la checklist OCRA

4. Il fattore *frequenza d'azione* (scheda 2, prima parte)

Poiché il meccanismo di sviluppo delle patologie tendinee appare ampiamente collegato alla frequenza dei movimenti, ne deriva che un importante stimatore del rischio da sovraccarico biomeccanico è dato anche dalla *frequenza di azione*.

Una proposta "applicabile sul campo" per misurare la frequenza di eventi meccanici degli arti superiori all'interno del ciclo è invece quella di contare, in modo analitico, le *azioni tecniche in un ciclo* e di riferirle all'unità di tempo (n. azioni tecniche/minuto = *frequenza delle azioni tecniche*).

L'*azione tecnica* non va identificata col singolo movimento articolare di mano, polso, gomito, spalla, ma con il complesso di movimenti, di uno o più segmenti articolari, che consentono il compimento tecnico di un'operazione lavorativa semplice quali il *prendere, posizionare, ruotare, spingere*, ecc.. Ad esempio le più comuni azioni tecniche quali il *prendere* o il *posizionare* necessitano spesso della partecipazione sia di più movimenti (flessioni, estensioni, deviazioni), che di più distretti articolari dell'arto superiore (dita, polso, gomito, spalla).

Solo successivamente l'analisi, in separata sede, prima delle *posture incongrue* (e quindi delle posture e dei movimenti di ciascun gruppo articolare dell'arto superiore) assunte nel compiere le azioni tecniche e poi della *forza* necessaria per ultimarle, consentirà, unitamente alla stima dei

fattori complementari e degli eventi organizzativi, di ottenere la valutazione complessiva del rischio espositivo.

Le azioni tecniche possono essere suddivise in *dinamiche* (quando caratterizzate dal movimento) e statiche (quando caratterizzate dal mantenimento: ad es. azione tecnica TENERE un oggetto in mano)

Il calcolo del punteggio delle azioni tecniche dinamiche segue un processo diverso dal calcolo delle azioni tecniche statiche. La risultante finale identificherà, per ogni arto, la situazione più critica ed il punteggio sarà il più alto tra i due calcolati: il punteggio delle azioni tecniche dinamiche e il punteggio delle azioni tecniche statiche

Calcolo delle azioni tecniche dinamiche

Il processo di attribuzione dei punteggi è abbastanza semplice, ma per essere sicuri dell'attendibilità del risultato finale, deve essere posta attenzione ai vari aspetti che lo precedono:

- a. si ricorda che il conteggio delle azioni tecniche va ben distinto tra le azioni eseguite dell'arto destro rispetto alle azioni dell'arto sinistro: non esistono valori medi. Il distinguere la diversa esposizione dei due arti è infatti indispensabile sia per poter stabilire il nesso causale fra rischio e patologia sia per eseguire un corretto reinserimento lavorativo;
- b. a secondo dell'obbiettivo dato all'analisi si potrà valutare solo un arto o aver la necessità di valutare entrambi.
- c. per il conteggio delle azioni tecniche attenersi strettamente ai criteri stabiliti. Nell'uso della checklist OCRA non è necessario scrivere il nome di ciascuna azione tecnica, ma solo definirne correttamente il numero.
- d. una volta ottenuto il numero delle azioni tecniche in un ciclo (per arto) si deve procedere al calcolo della frequenza d'azione che seguirà il procedimento di seguito esposto; essendo richiesto di esprimere il valore in "azioni tecniche/minuto", dovrà essere adottata la formula:

$$N.Azioni / T.T.Ciclo * 60$$

dove:

N.Azioni = numero azioni tecniche presenti in un ciclo relativamente ad un arto

T.T.: Tempo Totale di Ciclo netto o Cadenza

Si mostrano ora due diverse modalità di calcolo del fattore frequenza: la via classica manuale e la via informatizzata: quest'ultima sarà ovviamente quella preferenziale ma la scelta di procedere prima con la descrizione della via manuale, ci consente di esporre tutti i criteri e le conseguenti modalità di calcolo del punteggio che altrimenti non risulterebbero sufficientemente espletati.

a) la via classica manuale

Nel primo blocco della checklist (tabella A.9) relativo alla frequenza, vengono offerti sette scenari, ciascuno contrassegnato da un valore numerico crescente da 0 (basse frequenze di azione) a 10 (frequenze massime). Ogni voce descrive l'entità dei gesti lavorativi delle braccia nel tempo (lenti, abbastanza rapidi, rapidi, rapidissimi) attraverso i sette scenari già prima citati che propongono frequenze di azione crescenti da 20 a oltre le 70 azioni al minuto utilizzando "step" progressivi di circa 10 azioni al minuto.

FATTORE FREQUENZA			
L'ATTIVITA' DELLE BRACCIA E LA FREQUENZA DI AZIONE NELLO SVOLGERE I CICLI			
<i>E' prevista una sola risposta per i due blocchi (AZIONI DINAMICHE o AZIONI STATICHE) e prevale il punteggio più alto; è possibile scegliere valori intermedi.</i>			
SCENARI RELATIVI ALLA DETERMINAZIONE DELLA FREQUENZA PER AZIONI TECNICHE DINAMICHE	Punt.	Destra	Sinistra
i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto)	0		
i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni	1		
i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni	3		
i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare	4		
i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause	6		
i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti, la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);	8		
frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;	10		
AZIONI TECNICHE STATICHE DA OSSERVARE NEL TEMPO TOTALE DI CICLO O NEL PERIODO DI OSSERVAZIONE	Punt.	Destra	Sinistra
è mantenuto un oggetto in presa statica per meno del 50% del Tempo	0		
è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del Tempo	2,5		
è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del Tempo	4,5		

Tabella A.9. Gli scenari classici per il calcolo del punteggio del fattore frequenza per azioni dinamiche e statiche

Una volta individuato lo scenario con la frequenza di azione corrispondente, controllare se il lavoratore ha la possibilità o meno di fare brevi interruzioni (ritmo costante o incostante). Considerando anche questa seconda caratteristica, scegliere il punteggio relativo allo scenario corrispondente ricorrendo, qualora fosse necessario disporre di risultati più precisi, a punteggi intermedi.

b) la via informatica automatica

Scrivendo nelle apposite caselle del foglio di calcolo in Excel della checklist OCRA il numero di azioni tecniche rilevate (ad esempio 50 azioni a destra e 30 a sinistra), si otterrà automaticamente il conteggio della frequenza (Tabella A.10).

FREQUENZA: azioni dinamiche	indicare il numero della azioni tecniche osservate separatamente per l'arto destro e sinistro	N.AZIONI		FREQUENZA		N.AZIONI		PUNTEGGIO FREQUENZA	
		destro	50	50	sinistro	30	6	1	
SONO POSSIBILI BREVI INTERRUZIONI (il ritmo non è completamente imposto dalla macchina)			NO	SI					
			X			DX	SX		

Tabella A.10. Calcolo automatico della frequenza e del rispettivo punteggio, in presenza di sole azioni dinamiche.

Al fine di ottenere il corretto *punteggio di frequenza*, segnalare con una crocetta nell'apposita casella se esista o meno la possibilità di brevi interruzioni. I corrispettivi punteggi per la frequenza appariranno automaticamente rispettivamente per il lato destro e sinistro, tenendo conto dei punteggi intermedi prima descritti.

Calcolo delle azioni tecniche statiche

a) la via classica manuale

Il calcolo del valore per le azioni tecniche statiche è ricavato dal seguente procedimento:

- individuazione, all'interno del ciclo, di azioni di mantenimento in presa costante di oggetti o strumenti per un tempo uguale o superiore a 5 secondi consecutivi;
- determinazione del *tempo totale in mantenimento* come somma dei secondi individuati;
- confronto e calcolo in percentuale (%) rispetto al Tempo Totale di Ciclo netto (o cadenza).
- determinazione del punteggio in base ai seguenti intervalli di durata: 0-50% = 0 punti; 51%-80% = 2,5 punti; 81%-100% = 4,5 punti.

Il valore finale della frequenza d'azione statica andrà riportato nell'apposito riquadro.

Si può incorrere nella situazione di contemporanea presenza di azioni statiche e dinamiche (ad. esempio tagliare con coltello: la mano tiene il manico del coltello, azione statica, mentre taglia, azioni dinamiche). In questo caso, per il valore finale del *fattore frequenza*, si dovrà considerare come punteggio rappresentativo della frequenza il valore più alto tra il *punteggio di frequenza* ottenuto per le azioni dinamiche e il *punteggio di frequenza* per le azioni statiche.

b) la via informatica automatica (tabella A.11)

Si abbia ad esempio un ciclo di 60 secondi in cui la mano sinistra presenta sia una presa statica (per pressochè tutto il tempo) sia una frequenza dinamica pari a 30 azioni al minuto. Avendo compilato, nel foglio di calcolo, gli spazi dedicati, si otterrà automaticamente il calcolo del punteggio finale della frequenza che confronta i due punteggi della frequenza statica e dinamica, scegliendo poi, come rappresentativo, il peggiore.

		N.AZIONI		FREQUENZA		N.AZIONI		FREQUENZA			
FREQUENZA: azioni dinamiche	indicare il numero delle azioni tecniche osservate separatamente per l'arto destro e sinistro	DESTRO	50	50	SINISTRO	30	30				
		SONO POSSIBILI BREVI INTERRUZIONI (il ritmo non è completamente imposto dalla macchina)		NO	SI						
			X					PUNT. FREQUENZA		6	4,5
										DX	SX
FREQUENZA: azioni statiche	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;	DESTRO	no		SINISTRO	no					
			no			si					
	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione										

Tabella A.11. Calcolo automatico della frequenza e del rispettivo punteggio, in presenza di azioni dinamiche e statiche.

5. L'uso di forza (Scheda 2, seconda parte)

Per valutare la forza interna sviluppata, senza far ricorso a elettromiografi da applicare al muscolo, si suggerisce il ricorso ad interviste di lavoratori per descrivere lo sforzo muscolare soggettivamente percepito durante lo svolgimento di un compito lavorativo attraverso la scala di Borg CR-10.

La quantificazione dello sforzo percepito da tutto l'arto superiore dovrebbe essere effettuata per ogni singola azione tecnica che compone il ciclo; a fini pratici possono essere ignorate le azioni che richiedono un impegno muscolare minimale o lieve (scala di Borg = da 0,5 a 2), per poi applicare la procedura di valutazione dell'impegno tramite scala di Borg solo per le azioni (o aggregazioni di

azioni) che richiedono un impegno di forza almeno moderato (scala di Borg = uguale o superiore a 3). Si completerà la valutazione determinandone la durata.

Da esperienze acquisite emergono alcuni suggerimenti pratici di applicazione del metodo di intervista del lavoratore che consentono di ricavare informazioni attendibili e anche di superare alcune incertezze legate all'uso di dati "soggettivi".

In tabella A.12 viene proposto un modello applicativo della scala di Borg per la raccolta delle informazioni sullo sforzo fisico percepito.

Scala di Borg CR-10	
0,5	ESTREMAMENTE LEGGERO
1	MOLTO LEGGERO
2	LEGGERO
3	MODERATO (MODESTO)
4	
5	FORTE
6	
7	MOLTO FORTE
8	
9	
10	ESTREMAMENTE FORTE (PRATICAMENTE MASSIMO)

Tabella A.12. La scala di Borg CR-10

Per una corretta intervista è opportuno procedere secondo le fasi operative qui di seguito elencate:

- lo studio della forza segue quello relativo alla sequenza delle azioni tecniche: si deve essere già a conoscenza di come si svolge il ciclo;
- può risultare più efficace intervistare il lavoratore/i a cura del tecnico aziendale che ha partecipato alla prima fase di analisi del lavoro e alla descrizione delle azioni tecniche;
- va richiesto al lavoratore/i se all'interno del ciclo esistono *azioni tecniche* che richiedono *un'apprezzabile forza muscolare* a carico degli *arti superiori*; questa modalità di porre la domanda è importante perché spesso il lavoratore confonde lo sforzo muscolare con la *stanchezza complessiva* che avverte a fine turno;
- una volta estrapolate le azioni con uso di forza, verrà chiesto al lavoratore/i di attribuire, a ciascuna di esse, una delle voci indicate nella Scala di Borg CR10, espresse col termine verbale e non numerico (es: lieve, moderata, ecc.); questa modalità di porre la domanda, cioè descrivere il livello di forza senza usare i punteggi, è importante perché spesso il lavoratore prende come riferimento le scale scolastiche di valutazione. A ciascuna azione identificata corrisponderà un punteggio progressivo da 0 a 10 (tabella A.12). Il rilevatore attribuirà poi ad ogni azione indicata la relativa durata in frazione di tempo rispetto alla durata del ciclo;
- è importante far attribuire dal lavoratore/i stesso il valore dello sforzo fisico percepito durante lo svolgimento delle diverse azioni. Far attribuire l'indice di sforzo da un osservatore esterno può comportare notevoli errori.
- ottenute dal/i lavoratore/i tutte le informazioni, il punteggio finale rappresenterà punteggio medio ponderato per l'insieme delle azioni del ciclo.

I risultati derivati dall'applicazione di parametri di intervista, risultano per lo più altamente attendibili, laddove traggano origine da un adeguato numero di lavoratori (quando possibile) addetti alla stessa lavorazione: questo ovviamente permette di ridurre notevolmente la soggettività del risultato. Usare in ogni caso il valore "modale" espresso dai lavoratori. Nel caso di analisi su soggetti portatori di patologie muscolo scheletriche degli arti superiori tenere conto separatamente dei giudizi espressi da tali lavoratori in particolare per le finalità di loro reinserimento lavorativo.

a) la via classica manuale di calcolo del punteggio per la forza

Nella checklist lo schema proposto per lo studio della forza comprende 3 blocchi del tutto simili (tabella A.13) come contenuto descrittivo dei momenti operativi comportanti sviluppo di forza, ma diversi tra di loro per il livello di forza necessario.

Essi infatti comprendono la descrizione di alcuni delle più comuni attività lavorative che prevedono rispettivamente l'uso di forza *intensa quasi massimale* con valori di 8 e oltre nella scala di Borg, (primo blocco), l'uso di forza *forte* con valori di 5, 6 e 7 nella scala di Borg (secondo blocco) e l'uso di forza *moderata* con valori di 3, 4 nella scala di Borg, (terzo blocco). Le attività da descrivere rispetto all'uso dei 3 differenti gradi di forza sono: tirare o spingere leva, schiacciare pulsanti, chiudere o aprire, premere o maneggiare componenti, usare attrezzi. E' possibile aggiungere altre voci a rappresentare altre azioni individuate in cui sia necessario l'uso di forza.

Per la compilazione dello schema proposto, dopo aver ottenuto le informazioni con le modalità di intervista prima descritte, per le azioni riscontrate con forza presente uguale o superiore a 3, si individuerà la durata. Per i vari scenari, a differente livello di forza e durata, sono previsti differenti punteggi: in caso di presenza di più scenari, i punteggi ottenuti vanno sommati per ottenere il punteggio finale.

FATTORE FORZA																							
PRESENZA DI ATTIVITA' LAVORATIVE CON USO RIPETUTO DI FORZA DELLE MANI/BRACCIA <input type="checkbox"/> NO																							
<i>Possono essere barrate più risposte: sommare i punteggi parziali ottenuti. Scegliere se necessario anche più punteggi intermedi e sommarli</i>																							
L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA INTENSA O QUASI MASSIMALE (punt. di 8 e oltre della scala di Borg) NEL:																							
tirare o spingere leve	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PUNTEGGI</th> <th>dx</th> <th>sx</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>2 secondi ogni 10 minuti</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>1 % del tempo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>5 % del tempo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>oltre il 10% del tempo</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			PUNTEGGI		dx	sx	6	2 secondi ogni 10 minuti			12	1 % del tempo			24	5 % del tempo			32	oltre il 10% del tempo		
PUNTEGGI				dx	sx																		
6				2 secondi ogni 10 minuti																			
12				1 % del tempo																			
24				5 % del tempo																			
32	oltre il 10% del tempo																						
chiudere o aprire																							
schiacciare pulsanti																							
uso attrezzi																							
si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa																							
.																							
L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA FORTE (punt. 5-6-7 della scala di Borg) NEL:																							
tirare o spingere leve	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PUNTEGGI</th> <th>dx</th> <th>sx</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>2 secondi ogni 10 minuti</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1 % del tempo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>5 % del tempo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>oltre il 10% del tempo</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			PUNTEGGI		dx	sx	4	2 secondi ogni 10 minuti			8	1 % del tempo			16	5 % del tempo			24	oltre il 10% del tempo		
PUNTEGGI				dx	sx																		
4				2 secondi ogni 10 minuti																			
8				1 % del tempo																			
16				5 % del tempo																			
24	oltre il 10% del tempo																						
chiudere o aprire																							
schiacciare pulsanti																							
uso attrezzi																							
si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa																							
.																							
L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA DI GRADO MODERATO (punt. 3-4 della scala di Borg) NEL:																							
tirare o spingere leve	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PUNTEGGI</th> <th>dx</th> <th>sx</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>1/3del tempo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>circa la metà del tempo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>più della metà del tempo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>pressoché tutto il tempo</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			PUNTEGGI		dx	sx	4	1/3del tempo			8	circa la metà del tempo			16	più della metà del tempo			24	pressoché tutto il tempo		
PUNTEGGI				dx	sx																		
4				1/3del tempo																			
8				circa la metà del tempo																			
16				più della metà del tempo																			
24	pressoché tutto il tempo																						
chiudere o aprire																							
schiacciare pulsanti																							
uso attrezzi																							
si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa																							
.																							

Tabella A.13. Checklist OCRA: valutazione del fattore "forza" (Scheda 2, seconda parte).

b) la via informatica automatica per il calcolo del punteggio della forza

In tabella A.14 è presentato un esempio di stima del punteggio di forza utilizzando il già proposto foglio di calcolo (NEWchecklistOCRAauto). In esso basterà segnare con una "X" lo scenario o gli scenari corrispondenti a quelli individuati per intervista, per ottenere automaticamente il punteggio finale per la forza.

		MENO DI 1/3 DEL TEMPO	CIRCA 1/3 DEL TEMPO	CIRCA META' DEL TEMPO	CIRCA 2/3 DEL TEMPO	CIRCA TUTTO IL TEMPO	7	
FORZA LATO DESTRO	uso di forza moderata in uso attrezzi o ogni altra azione lavorativa		X				8	2
picchi di forza FORTE (Borg 5-6-7) in uso attrezzi o ogni altra azione lavorativa	picchi di 1-2 secondi ciascuno ogni 10 minuti	X	intorno all'1% del tempo		intorno al 5% del tempo	intorno al 10% del tempo e oltre		4
picchi di forza INTENSA (Borg 8-9-10) in uso attrezzi o ogni altra azione lavorativa	picchi di 1-2 secondi ciascuno ogni 10 minuti		intorno all'1% del tempo		intorno al 5% del tempo	intorno al 10% del tempo e oltre		0
NOTE SULL'USO DELLA FORZA								6
		MENO DI 1/3 DEL TEMPO	CIRCA 1/3 DEL TEMPO	CIRCA META' DEL TEMPO	CIRCA 2/3 DEL TEMPO	CIRCA TUTTO IL TEMPO	7	P.FORZA DX
FORZA LATO SINISTRO	uso di forza moderata in uso attrezzi o ogni altra azione lavorativa		X				8	2
picchi di forza FORTE (Borg 5-6-7) in uso attrezzi o ogni altra azione lavorativa	picchi di 1-2 secondi ciascuno ogni 10 minuti		intorno all'1% del tempo		intorno al 5% del tempo	intorno al 10% del tempo e oltre		0
picchi di forza INTENSA (Borg 8-9-10) in uso attrezzi o ogni altra azione lavorativa	picchi di 1-2 secondi ciascuno ogni 10 minuti		intorno all'1% del tempo		intorno al 5% del tempo	intorno al 10% del tempo e oltre		0
NOTE SULL'USO DELLA FORZA								2
								P.FORZA SX

Tabella A.14. Esempio di calcolo automatico della forza.

6. La valutazione della presenza di posture incongrue (Scheda 3)

Anche utilizzando la checklist OCRA l'accurata descrizione della postura e dei movimenti incongrui può essere considerata un elemento di predizione della localizzazione articolare delle patologie muscolo-tendinee lavoro-correlate.

Nella valutazione del rischio posturale si ricorda che vanno descritte e quantizzate temporalmente solo le posture e i movimenti incongrui laddove l'incongruità è presente quando l'articolazione opera in area superiore al 50% della sua massima escursione angolare. I segmenti articolari analizzati, nonché le corrispondenti posture incongrue sono riportate nella specifica scheda compilativa della checklist (tabella A.15).

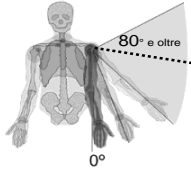

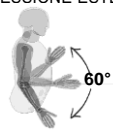
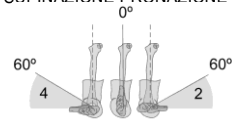
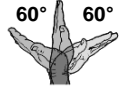
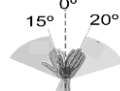




FATTORE POSTURE E MOVIMENTI INCOGRUI			
A) SPALLA		Destra:	Sinistra:
FLESSIONE (80° E PIU')	ADDUZIONE (80° E PIU')	ESTENSIONE (20° E PIU')	
			
1	le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo		
2	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo		
6	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo		
12	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo		
24	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo		
<i>nb= se le mani operano ben sopra l'altezza del capo, raddoppiare i valori.</i>			
B) GOMITO		Destra:	Sinistra:
FLESSIONE-ESTENSIONE	SUPINAZIONE-PRONAZIONE		
		2	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo (25%-50%)
		4	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi per circa 2/3 del tempo (51%-80%)
		8	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi per quasi tutto il tempo (più dell'80%)
C) POLSO		Destra:	Sinistra:
ESTENSIONE-FLESSIONE	DEV. RADIO-ULNARE		
		2	Il polso deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo (25%-50%)
		4	il polso deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi per circa 2/3 del tempo (51%-80%)
		8	il polso deve eseguire ampi movimenti di flessione-estensioni o pronosupinazioni, movimenti bruschi pressochè tutto il tempo (più dell'80%)
D) MANO -DITA		Destra:	Sinistra:
PINCH	PINCH	PRESA A UNCINO	PRESA PALMARE
			
<i>La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita</i>			
<input type="checkbox"/> con le dita strette (pinch)		2	per circa 1/3 del tempo (25%-50%)
<input type="checkbox"/> con la mano quasi o completamente aperta (presa palmare)		4	per circa 2/3 del tempo (51%-80%)
<input type="checkbox"/> con le dita in presa a uncino.		8	pressochè tutto il tempo (più dell'80%)
<input type="checkbox"/> altri tipi di presa simili alle precedenti o fini movimenti delle dita			
E) STEREOPIA		Destra:	Sinistra:
1,5 E	PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI PER OLTRE META 'DEL TEMPO o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diversificate, degli arti superiori)		
3 E	PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diversificate, degli arti superiori)		
<i>N. B. : usare il valore più alto ottenuto tra i 4 blocchi di domande (A,B,C,D) preso una sola volta e sommarlo a E</i>			

Tabella A.15. Checklist OCRA: valutazione del fattore “postura” (Scheda 3, prima parte)

La valutazione del rischio posturale prevede tre principali momenti operativi:

- la descrizione delle posture e/o dei movimenti incongrui separatamente per le articolazioni scapolo-omeroale, del gomito, del polso e della mano (tipo di presa e movimenti delle dita) rispettivamente a dx e sx.

- se l'articolazione sta operando in area di incongruità, procedere alla temporizzazione del fenomeno all'interno del ciclo (1/3, 2/3, 3/3 del tempo di ciclo o di un periodo di osservazione o comunque del tempo di lavoro ripetitivo).

Si evidenzia che i punteggi per l'articolazione della spalla sono particolarmente severi in quanto sono stati creati per evidenziare la presenza di un angolo del braccio rispetto alla spalla in flessione o in abduzione superiori a 80° (braccia quasi ad altezza spalle) o estensioni estreme.

- l'evidenziazione della presenza di *stereotipia di movimenti o mantenimenti* e cioè di gesti lavorativi dello stesso tipo (indipendentemente che siano eseguiti in posture o movimenti incongrui) individuabili attraverso l'osservazione di azioni tecniche o gruppi di azioni tecniche uguali a sé stesse che si ripetono per più 50% del tempo di ciclo o per quasi tutto il ciclo; posizioni statiche mantenute uguali a se stesse per più 50% del tempo di ciclo o pressochè tutto il ciclo (ad es.: mantenimento in presa prolungata di coltelli o avvitatori ecc.); cicli di durata brevissima, inferiore ai 15 secondi o addirittura inferiori agli 8 secondi, ovviamente caratterizzati dalla presenza di azioni degli arti superiori.

a) la via classica manuale di calcolo del punteggio per le posture e movimenti incongrui

In Tabella A.15, i blocchi di domande con le lettere A e D descrivono ognuno un segmento articolare ; l'ultimo blocco descrive la presenza di stereotipia .

Per ciascun scenario di postura incongrua (postura/movimento per la durata di volta in volta indicata) è indicato il corrispondente punteggio di rischio.

Per quanto riguarda la stereotipia, si ricorda che può essere di:

-*grado elevato*: quando il tempo di ciclo è inferiore agli 8 secondi (ovviamente gli arti superiori devono essere attivi!) o quando azioni tecniche identiche occupano pressoché tutto il tempo, il punteggio pari a 3.

-*grado intermedio* quando il tempo di ciclo è compreso fra gli 8 e i 15 secondi o quando azioni tecniche identiche occupano 2/3 del tempo, il punteggio pari a 1,5.

Fra i punteggi ricavati da ognuno dei segmenti articolari (A – B – C – D) va scelto solo il più alto, da sommare a quello della stereotipia (E) quando presente: il risultato della somma costituirà il punteggio per la postura.

Le domande descrittive della postura, in ogni articolazione sono molto semplici. Si descriverà:

- per le *braccia* per quanto tempo sono mantenute circa ad altezza spalle (praticamente controllare l'altezza del gomito rispetto all'altezza della spalla) o in altre posture estreme (estensione del braccio);
- per il *polso* se si devono assumere posizioni incongrue (flessioni-estensioni superiori a 45° e/o deviazioni radio-ulnari ben evidenti);
- per il *gomito* se si devono fare movimenti molto ampi in flesso-estensione (60° o un percorso, fra il *prendere* e il *posizionare* un oggetto, di almeno 40 cm) o in prono-supinazione con angolo maggiore di 60° (rotazione quasi completa di oggetti);
- per la mano se il tipo di presa è in *pinch*, in *presa palmare*, in *presa a uncino* .

Per quanto riguarda l'articolazione scapolo-omerale, recenti studi indicano che va rimarcata la presenza di rischio già quando il braccio (o il gomito) è mantenuto quasi ad altezza spalle o oltre per più del 10% del tempo .

Per le prese in *grip* ottimali non sono previsti punteggi.

b) la via automatica informatica di calcolo del punteggio per le posture e movimenti incongrui

In tabella A.16 è presentato un esempio di stima del punteggio per il fattore postura utilizzando il già proposto foglio di calcolo (NEWchecklistOCRAauto). In esso basterà segnare con una "X" lo scenario o gli scenari corrispondenti a quelli individuati per intervista, per ottenere automaticamente il punteggio finale per la postura.








POSTURE INCONGRUE DEGLI ARTI SUP. DX		A		MENO DI 1/3 DEL TEMPO	CIRCA 1/3 DEL TEMPO	CIRCA META' DEL TEMPO	CIRCA 2/3 DEL TEMPO	CIRCA TUTTO IL TEMPO		DX	
		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 flessi-estensioni del gomito			X					2	
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 (più della metà)	1,5	pressocchè tutto il tempo	3	3	
NOTE										7	PUNT. POSTURA DX

Tabella A.16. Esempio 1: calcolo automatico del punteggio di postura incongrua per un arto

7. Fattori di rischio complementari (Scheda 4, prima parte)

Per la classificazione dei fattori complementari, nella checklist OCRA sono previsti due blocchi (tabella A.17) di cui il primo comprende scenari con fattori complementari fisico-meccanici, il secondo con fattori organizzativi.

PRESENZA DI FATTORI DI RISCHIO COMPLEMENTARI	
Scegliere una sola risposta per blocco e sommarle per ottenere il punteggio	
Fattori fisici	
2	vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere:(fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata
2	sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
2	sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
2	sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
2	vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo. Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo
2	vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli ,bolle, ecc.. sulla pelle).
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata
2	sono presenti più fattori complementari (quali:) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo
3	sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali.....)
Fattori organizzativi	
1	i ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.
2	i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

Tabella A.17. Checklist OCRA: valutazione del fattore "fattori complementari" (Scheda 4)

Nella prima parte che riguarda unicamente fattori di natura fisico/meccanica è prevista l'attribuzione di un punteggio pari a "2" quando ricorrono le circostanze di durata (> 50% del tempo) o di frequenza (n. eventi al minuto) specificamente descritte e di "3" quando sono presenti

più fattori che occupano pressoché tutto il tempo. Va attribuito un valore più elevato (punt.= 4) in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo. Si attribuisce inoltre il punteggio di “2” quando siano presenti colpi o contraccolpi con frequenze di 2 o più al minuto o quando siano presenti impatti ripetuti (uso delle mani come attrezzi) con frequenze di almeno 10 volte/ora.

Nella seconda parte, tra gli scenari organizzativi, sono indicate due situazioni che generano punteggi di rischio:

- i ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono “*zone polmone*” per cui si può accelerare o decelerare, almeno in parte, il ritmo di lavoro (es. linea di montaggio in cui l’operatrice “chiama” il pezzo sul suo posto di lavoro, quando ha terminato il precedente: può pertanto accumulare una riserva di pochi pezzi (*polmone*);
- i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina: si applica quando il lavoratore deve operare in linea con ritmi assolutamente prefissati (es. linea in movimento).

Possono essere utilizzati punteggi intermedi o anche inferiori (ma mai superiori) a quelli indicati soprattutto per quei fattori che possono presentarsi a differente livello di rischio: es. diverso livello di esposizione a vibrazioni ecc.

Per ognuno dei due blocchi (fattori fisico-meccanici e fattori organizzativi) va scelta una sola risposta: la somma dei punteggi parziali ottenuti dai blocchi dà luogo al punteggio per i fattori complementari.

Nel corrispondente spazio del foglio per la compilazione informatizzata (qui omesso) della Checklist basterà segnare con una “X” lo scenario o gli scenari corrispondenti a quelli individuati per intervista, per ottenere automaticamente il punteggio finale per i fattori di rischio complementari.

8. Il calcolo del punteggio di esposizione finale della checklist OCRA

Per ottenere il valore di punteggio finale della checklist OCRA è sufficiente sommare i punteggi ottenuti in ognuno dei fattori di rischio: frequenza, forza, postura e complementari separatamente per l’arto destro e sinistro e moltiplicare tale somma per il fattore di recupero e il fattore durata .

Dato che i valori numerici indicati nella checklist OCRA sono stati “tarati” sul modello di calcolo dell’indice OCRA, il valore finale può essere a sua volta letto in funzione della fascia di corrispondenza coi valori OCRA così come indicato nella tabella A.18.

CHECK LIST OCRA	INDICE OCRA	FASCE	RISCHIO	Previsione dei patologici UL-WMSDs (%)
fino a 7,5	fino a 2,2	VERDE	RISCHIO ACCETTABILE	Inf. 5,3
7,6 – 11,0	2,3 – 3,5	GIALLA	BORDERLINE O RISCHIO MOLTO LIEVE	5,3 - 8,4
11,1 – 14,0	3,6 - 4,5	ROSSO LEGGERO	RISCHIO LIEVE	8,5- 10,7
14,1 – 22,5	4,6 – 9,0	ROSSO MEDIO	RISCHIO MEDIO	10,8- 21,5
≥ 22,6	≥ 9,1	VIOLA	RISCHIO ELEVATO	Oltre 21,5

Tabella A.18. Valori finali degli indici di rischio espressi dall’indice OCRA e dalla checklist OCRA per il grado di esposizione del lavoratore e previsione della prevalenza attesa di patologici con patologie “work related” degli arti superiori (UL-WMSDs).

9. Calcolo dell'indice di rischio espresso dalla checklist OCRA per il grado di esposizione del lavoratore

Qualora vi fosse la necessità di stimare un primo indicativo indice di esposizione sul lavoratore, è necessario seguire le seguenti procedure:

- a) se il lavoratore opera esclusivamente sul posto descritto in analisi, il valore di checklist OCRA attribuito al posto è lo stesso da attribuire al lavoratore.
- b) se il lavoratore opera su più posti che comportano compiti ripetitivi è necessario, per ottenere il punteggio di esposizione di quel lavoratore, distinguere due differenti scenari:

b1) La rotazione tra i compiti ripetitivi ha una frequenza di almeno 1 volta ogni 90 minuti

In questo caso è preferibile usare un modello cosiddetto "medio ponderato", calcolabile attraverso la formula:

$$\text{Checklist score} = [(score A \times \%PA) + (score B \times \%PB) + \dots + (score N \times \%PN)] \times \text{duration multiplier (Dum}_{tot})$$

ove

score A = REC (per tutti i task) * [FREQ(task A)+FORZA(task A)+POST(task A)+COMPL(task A)]

score B = REC (per tutti i task) * [FREQ(task B)+FORZA(task B)+POST(task B)+COMPL(task B)]

score N = REC (per tutti i task) * [FREQ(task N)+FORZA(task N)+POST(task N)+COMPL(task N)]

%PA, %PB, %PN = DURATA PERCENTUALE DI OGNI SINGOLO COMPITO (task) RIPETITIVO RISPETTO ALLA DURATA TOTALE DI TUTTI I COMPITI RIPETITIVI

Moltiplicatore di durata (Dum_{tot}) = moltiplicatore derivato dalla durata netta totale di tutti i compiti ripetitivi (A+B+...+N) nel turno

b2) La rotazione tra i compiti ripetitivi ha una frequenza inferiore ad 1 volta ogni 90 minuti (cioè ad esempio ogni due ore)

In questo caso è preferibile usare un modello basato sul concetto del "valore più alto come minimo" calcolabile attraverso la formula:

$$\text{Complex Checklist score} = \text{score}_{1(Dm1)} + (\Delta \text{score}_1 \times K)$$

ove

1,2,3,...,N = compiti ripetitivi ordinati secondo i valori di checklist score (1= più alto; N = più basso) calcolato considerando il rispettivo moltiplicatore di durata effettiva (Dm_i)

score₁ = score del compito₁ considerando Dm₁

Dm_i = moltiplicatore di durata secondo la durata effettiva del compito_i

Dm_{tot} = moltiplicatore di durata per la durata totale di tutti i compiti ripetitivi

Δ score₁ = score più elevato considerando Dm_{tot} (selezionato tra gli N compiti) - score del compito₁ considerando Dm₁

$$K = \frac{(\text{score}_{1max} * FT_1) + (\text{score}_{2max} * FT_2) + \dots + (\text{score}_N * FT_N)}{(\text{score}_{imax})}$$

score_{imax} = score del compito_i considerando Dm_{tot}

FT_i = Frazione di tempo (valori tra 0 e 1) del compito_i rispetto al tempo totale ripetitivo

Nel sito web <http://www.epmresearch.org/> possono essere reperiti moduli e software utili alla compilazione della checklist automatica, al calcolo delle rotazioni tra compiti e alla elaborazione di "mappe di rischio" dei relativi risultati in partizioni aziendali o territoriali omogenee.

Va infine segnalato che sono allo studio e già in applicazione sperimentale, modelli e criteri per lo studio di contesti di lavoro ove la rotazione tra compiti ripetitivi avviene su base plurigiornaliera (ad esempio settimanale, mensile o addirittura annuale) come accade in diversi rilevanti settori produttivi. Alla base di tali modelli stanno comunque i due criteri di valutazione dei meccanismi di rotazione tra compiti sopra illustrati (media ponderata e multitask complex).

APPENDICE A1

La CHECKLIST OCRA 2011

CHECKLIST OCRA

PROCEDURA BREVE PER L'IDENTIFICAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO DEGLI ARTI SUPERIORI DA LAVORO RIPETITIVO

Scheda 1

DATI ANAGRAFICI AZIENDALI E PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL COMPITO		
AZIENDA:	REPARTO:	
LINEA O AREA	COMPITO:	
BREVE DESCRIZIONE (indicare anche la % di attivazione della postazione nel turno):		
Numero turni (w):	N. posti di lavoro con compiti identici a quello valutato (j):	
Numero totale addetti al compito in studio $(k)=(w) \times (j)$:	Numero maschi	Numero Femmine

DATI ORGANIZZATIVI: DESCRIZIONE		VALORE
DURATA TURNO	ufficiale (a)	minuti
	effettivo (a)	
PAUSE UFFICIALI : orario e durata	(b)	minuti
PAUSE EFFETTIVE: orario e durata		
PAUSA MENSA: orario e durata	ufficiale (c)	minuti
	Effettiva (c)	
LAVORI NON RIPETITIVI (es.: pulizia, rifornimento, ecc..)	(d)	minuti
TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO <i>calcolo: $(e)=(a)-(b)-(c)-(d)$</i>	(e)	minuti
N.PEZZI (o cicli)	Programmati (f)	unità
	Effettivi (f)	
TEMPO TOTALE DI CICLO NETTO (O CADENZA) <i>calcolo: $(g)=(e)/(f)+60$</i>	(g)	sec
TEMPO TOTALE DI CICLO OSSERVATO o PERIODO DI OSSERVAZIONE	(h)	sec
CALCOLO DELLA DIFFERENZA TRA T.C.T. E TEMPO OSS. <i>calcolo: $(i)= (g)-(h) /(g)$</i>	(i)	%

FATTORE RECUPERO		PUNTEGGIO
DESCRIZIONE DI DIVERSI SCENARI DI TURNO DIFFERENTI PER DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE E DURATA		O
esiste una interruzione di almeno 8 minuti cad. ogni ora (contare la mensa), oppure il tempo di recupero è interno al ciclo (caratteristiche: almeno 10 sec consecutivi ogni 60 sec, per ogni ciclo, per tutto il turno)		0
esistono 4 interruzioni ben collocate di almeno 8 minuti cad. oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore, o 4 interruzioni ben collocate di 8 minuti cad. in un turno di 6 ore		2
esistono 3 interruzioni ben collocate di almeno 8 minuti cad. oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore, o 2 pause ben collocate di almeno 8 minuti cad. in un turno di 6 ore circa		3
esistono 2 interruzioni ben collocate di almeno 8 minuti cad., oltre alla pausa mensa, in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa), oppure 1 pausa ben collocata di almeno 8 minuti in turno di 6 ore		4
in un turno di 7-8 ore circa è presente 1 sola pausa ben collocata di almeno 8 minuti		6
non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore		10
Numero ore senza adeguato recupero		
<i>(n.b. scegliere una sola risposta, è possibile scegliere valori intermedi o calcolare, come per l'indice OCRA, il numero esatto di ore senza adeguato recupero, senza considerare gli scenari proposti</i>		

H Inizio turno	GRAFICO ORARIO E RECUPERI (1 rettangolo = 1 ora): PRIMO TURNO							H Inizio turno
H Inizio turno	GRAFICO ORARIO E RECUPERI (1 rettangolo = 1 ora): SECONDO TURNO							H Inizio turno
H Inizio turno	GRAFICO ORARIO E RECUPERI (1 rettangolo = 1 ora): TERZO TURNO							H Inizio turno

PUNTEGGIO FINALE FATTORE RECUPERO

N.ore senza adeguato recupero	0	1	2	3	4	5	6	7	8
MOLTIPLICATORE RECUPERO	1	1,050	1,120	1,200	1,330	1,480	1,700	2,000	2,500

Scheda 2

FATTORE FREQUENZA

L'ATTIVITA' DELLE BRACCIA E LA FREQUENZA DI AZIONE NELLO SVOLGERE I CICLI

E' prevista una sola risposta per i due blocchi (AZIONI DINAMICHE o AZIONI STATICHE) e prevale il punteggio più alto; è possibile scegliere valori intermedi.

SCENARI RELATIVI ALLA DETERMINAZIONE DELLA FREQUENZA PER AZIONI TECNICHE DINAMICHE	Punt.	Destra	Sinistra
i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto)	0		
i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni	1		
i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni	3		
i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare	4		
i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause	6		
i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti, la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);	8		
frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;	10		
AZIONI TECNICHE STATICHE DA OSSERVARE NEL TEMPO TOTALE DI CICLO O NEL PERIODO DI OSSERVAZIONE	Punt.	Destra	Sinistra
è mantenuto un oggetto in presa statica per meno del 50% del Tempo	0		
è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del Tempo	2,5		
è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del Tempo	4,5		

SINTESI FREQUENZA AZIONI DINAMICHE	Destra	Sinistra
Numero azioni tecniche conteggiate nel ciclo (x)		
Tempo Totale di Ciclo (y)		
Frequenza di azione al minuto (x/y*60)		
Presenza di possibilità di brevi interruzioni		

Destra Sinistra

**PUNTEGGIO FINALE
FATTORE FREQUENZA**

--	--

FATTORE FORZA

PRESENZA DI ATTIVITA' LAVORATIVE CON USO RIPETUTO DI FORZA DELLE MANI/BRACCIA NO

Possono essere barrate più risposte: sommare i punteggi parziali ottenuti. Scegliere se necessario anche più punteggi intermedi e sommarli

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA INTENSA O QUASI MASSIMALE (punt. di 8 e oltre della scala di Borg) NEL:

- tirare o spingere leve
- chiudere o aprire
- schacciare pulsanti
- uso attrezzi
- si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa

PUNTEGGI		dx	sx
6	2 secondi ogni 10 minuti		
12	1 % del tempo		
24	5 % del tempo		
32	oltre il 10% del tempo		

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA FORTE (punt. 5-6-7 della scala di Borg) NEL:

- tirare o spingere leve
- chiudere o aprire
- schacciare pulsanti
- uso attrezzi
- si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa

PUNTEGGI		dx	sx
4	2 secondi ogni 10 minuti		
8	1 % del tempo		
16	5 % del tempo		
24	oltre il 10% del tempo		

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA DI GRADO MODERATO (punt. 3-4 della scala di Borg) NEL:

- tirare o spingere leve
- chiudere o aprire
- schacciare pulsanti
- uso attrezzi
- si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa

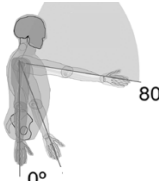
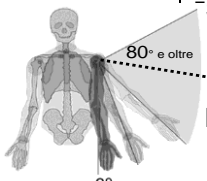

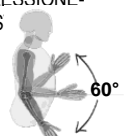
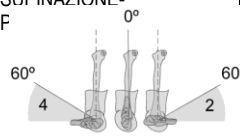
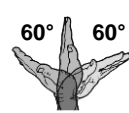
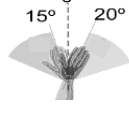




PUNTEGGI		dx	sx
4	1/3del tempo		
8	circa la metà del tempo		
16	più della metà del tempo		
24	pressoché tutto il tempo		

Destra Sinistra

**PUNTEGGIO FINALE
FATTORE FORZA**

--	--

FATTORE POSTURE E MOVIMENTI INCOGRUI

A) SPALLA		Destra:	Sinistra:
FLESSIONE (80° E PIU')	ADDUZIONE (80° E PIU')	STENSIONE (20° E PIU')	
			
		IO FINALE POSTURA	
1	le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo		
2	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo		
6	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo		
12	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo		
24	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo		
<i>nb= se le mani operano ben sopra l'altezza del capo, raddoppiare i valori.</i>			
B) GOMITO		Destra:	Sinistra:
FLESSIONE-ES	SUPINAZIONE-F		
			
		2	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo (25%-50%)
		4	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 2/3 del tempo (51%-80%)
		8	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per quasi tutto il tempo (più dell'80%)
C) POLSO		Destra:	Sinistra:
ESTENSIONE-FLESSIONE	DEV. RADIO-ULNARE		
			
		2	Il polso deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo (25%-50%)
		4	il polso deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 2/3 del tempo (51%-80%)
		8	il polso deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi pressochè tutto il tempo (più dell'80%)
D) MANO -DITA		Destra:	Sinistra:
PINCH	PINCH	PRESA A UNCINO	PRESA PALMARE
			
<ul style="list-style-type: none"> La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita 			
<input type="checkbox"/> con le dita strette (pinch) <input type="checkbox"/> con la mano quasi i completamente aperta (presa palmarer) <input type="checkbox"/> con le dita in presa a uncino. <input type="checkbox"/> altri tipi di presa simili alle precedenti o fini movimenti delle dita		2	per circa 1/3 del tempo (25%-50%)
		4	per circa 2/3 del tempo (51%-80%)
		8	pressochè tutto il tempo (più dell'80%)
E) STEREOIPIA		Destra:	Sinistra:
1,5 E	PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI PER OLTRE META 'DEL TEMPO o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diversificate, degli arti superiori)		
3 E	PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diversificate, degli arti superiori)		
<i>N. B. : usare il valore più alto ottenuto tra i 4 blocchi di domande (A,B,C,D) preso una sola volta e sommarlo a E</i>			

Scheda 4

PRESENZA DI FATTORI DISCHIO COMPLEMENTARI

Scegliere una sola risposta per blocco e sommarle per ottenere il punteggio

Fattori fisici

- 2 vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere:(fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata
- 2 sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
- 2 sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
- 2 sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
- 2 vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo. Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo
- 2 vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli ,bolle, ecc.. sulla pelle).
- 2 vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata
- 2 sono presenti più fattori complementari (quali:) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo
- 3 sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali.....)

Fattori organizzativi

- 1 i ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.
- 2 i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

Destra Sinistra

PUNTEGGIO FATTORI COMPLEMENTARI

--	--

MOLTIPLICATORE CORRETTORE TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO

Moltiplicare il valore finale di rischio della per gli indicati fattori moltiplicativi:

60-120 min :Fattore moltiplicativo = 0,5	241-300 min: Fattore moltiplicativo= 0,85	421-480 min: Fattore moltiplicativo= 1
121-180 min:Fattore moltiplicativo= 0,65	301-360 min: Fattore moltiplicativo= 0,925	sup.480 min: Fattore moltiplicativo= 1,5
181-240 min:Fattore moltiplicativo= 0,75	361-420 min: Fattore moltiplicativo= 0,95	

(FREQUENZA + FORZA + POSTURA + COMPLEMENTARI) x M.RECUPERO x M.DURATA = **INDICE**

CHECK LIST	INDICE OCRA	FASCE	RISCHIO	Previsione dei patologici UL-WMSDs (%)
fino a 7,5	fino a 2,2	VERDE	RISCHIO ACCETTABILE	Inf. 5,3
7,6 – 11,0	2,3 – 3,5	GIALLA	BORDERLINE O RISCHIO MOLTO LIEVE	5,3 - 8,4
11,1 – 14,0	3,6 - 4,5	ROSSO LEGGERO	RISCHIO LIEVE	8,5- 10,7
14,1 – 22,5	4,6 – 9,0	ROSSO MEDIO	RISCHIO MEDIO	10,8- 21,5
≥ 22,6	≥ 9,1	VIOLA	RISCHIO ELEVATO	Oltre 21,5

Note conclusive

Data compilazione

A cura di

ALLEGATO B

*Criteria ed orientamenti per la sistemazione del posto di lavoro
e per la prevenzione di posture incongrue degli arti superiori*

CRITERI ED ORIENTAMENTI PER LA SISTEMAZIONE DEL POSTO DI LAVORO E PER LA PREVENZIONE DI POSTURE INCONGRUE DEGLI ARTI SUPERIORI

Al fine di lavorare in posizioni corrette (degli arti superiori e degli altri distretti corporei) è necessaria innanzitutto una adeguata progettazione del posto di lavoro in grado di consentire:

- Adeguate altezze del piano operativo sia per posizioni erette che per posizioni sedute.
- Adeguata altezza del sedile per le posizioni sedute.
- Adeguate aree operative per gli arti superiori

La **Tabella B.1** riporta le prime indicazioni al proposito elaborate in sede CEN sui requisiti antropometrici per la progettazione dei posti di lavoro presso macchine. Le misure indicate intendono soddisfare, rispetto alle esigenze di adattabilità, il 90% della popolazione europea (dal 5° percentile femminile al 95° percentile maschile). Per quanto riguarda le aree operative limite indicate per gli arti superiori, le aree operative “normali” (A1-B1-C1) vanno riservate per la più usuale attività, mentre le aree “massime” (A2-B2-C2) sono quelle in cui l’operatività, pur usuale è meno frequente; l’operatività oltre tali aree può essere solo occasionale. Tali indicazioni tendono a garantire una postura degli arti superiori (ed in particolare della articolazione scapolo-omerale) non sovraccaricata.

Nelle successive **tabelle B.2, B.3, B.4** vengono fornite ulteriori indicazioni per completare la progettazione del posto di lavoro. In particolare la **tabella B.2** descrive le misure per l’altezza del piano di lavoro in posizione seduta e per lo spazio per alloggiare gli arti inferiori in profondità e in larghezza.

La **tabella B.3** propone criteri per variare l’altezza del piano di lavoro in funzione delle diverse richieste operative.

Infine la **tabella B.4** descrive le diverse altezze necessarie per organizzare un posto di lavoro in piedi in funzione delle diverse esigenze operative.

Nelle **tabelle da B.5 a B.8** vengono fornite le principali raccomandazioni progettuali per prevenire posture incongrue e/o movimenti dannosi a carico della spalla (**tabella B.5**), del gomito (**tabella B.6**), del polso (**tabella B.7**), della mano e delle dita (**tabella B.8**).

Tabella B.1– Aree operative suggerite per gli arti superiori (EN ISO 14738).

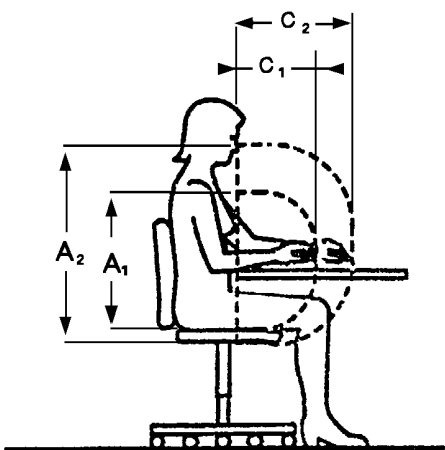
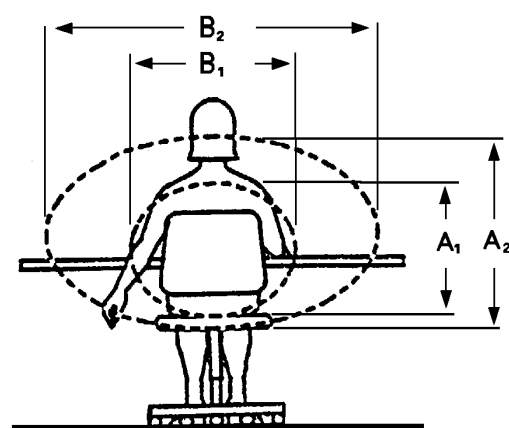
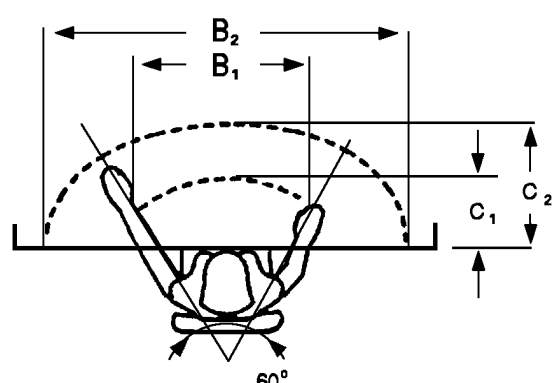
POSTURA	MISURA	VALORE (MM)	
	A1	505	AREA DI LAVORO NORMALE: ALTEZZA
	A2	730	AREA DI LAVORO MASSIMA: ALTEZZA
	B1	480	AREA DI LAVORO NORMALE: LARGHEZZA
	B2	1300	AREA DI LAVORO MASSIMA: LARGHEZZA
	C1	170 290	AREA DI LAVORO NORMALE: PROFONDITA'
	C2	425	AREA DI LAVORO MASSIMA: PROFONDITA'
			

Tabella B.2 – Posizione assisa: spazio per gli arti inferiori (EN ISO 14738).

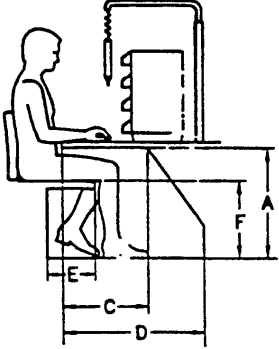
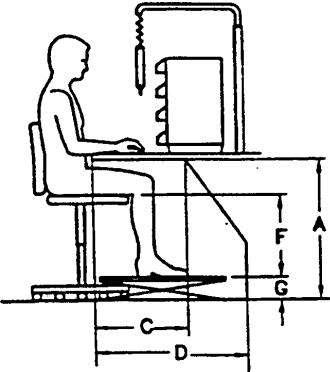
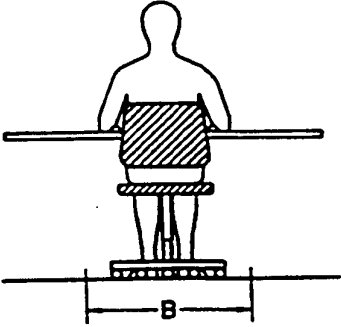
POSTURA	MISURA	VALORE (MM)		
<p>PIANO DI LAVORO REGOLABILE IN ALTEZZA</p> 	A	820	altezza piano di lavoro regolabile	
		495		
			720	altezza piano di lavoro non regolabile
		B	790	arghezza posto di lavoro
<p>PIANO DI LAVORO NON REGOLABILE IN ALTEZZA</p>  	C	520	profondita' alle ginocchia	
	D	855	profondita' ai piedi	
	E	285	spazio per i movimenti delle gambe sotto il sedile	
	F	535 370	altezza del sedile dal piano di appoggio dei piedi	
	G	0 165	altezza di un poggiatesta regolabile	

Tabella B.3 – Criteri per la determinazione dell’altezza del piano di lavoro in posizione assisa (EN ISO 14738).

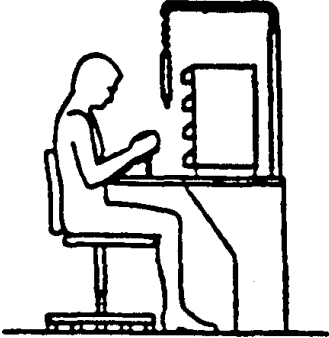
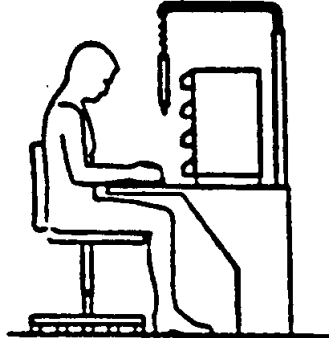
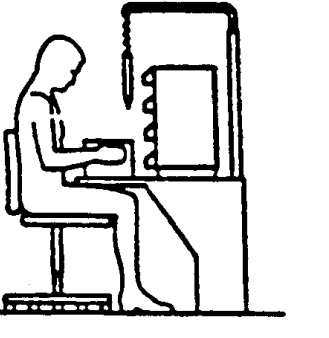
RICHIESTA OPERATIVA	POSTURA	ALTEZZA DEL PUNTO OPERATIVO	ALTEZZA DEL PIANO DI LAVORO
LAVORO DI PRECISIONE (BRACCIA SUPPORTATE)		PIU' ALTO DEL GOMITO	PIANO DI LAVORO ALTO
PRESENZA DI MOVIMENTI ATTIVI DELLE BRACCIA NEL MANEGGIARE PICCOLI OGGETTI		ALTEZZA GOMITO	PIANO AD ALTEZZA GOMITO
IN LAVORAZIONE OGGETTI INGOMBRANTI MA NON ECCESSIVAMENTE GRANDI O PESANTI		VARIABILE IN FUNZIONE DELLA GRANDEZZA DELL'OGGETTO	PIANO AL DI SOTTO DELL'ALTEZZA DEL GOMITO COMPATIBILMENTE CON LO SPAZIO PER GLI ARTI INFERIORI

Tabella B.4 – Valori suggeriti per determinare l’altezza del piano di lavoro per posizioni di lavoro in piedi e lo spazio per i piedi (EN ISO 14738).

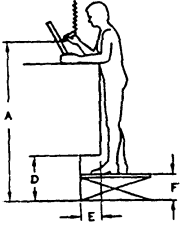
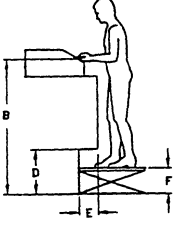
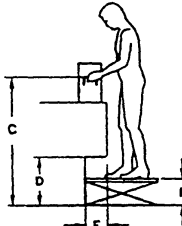
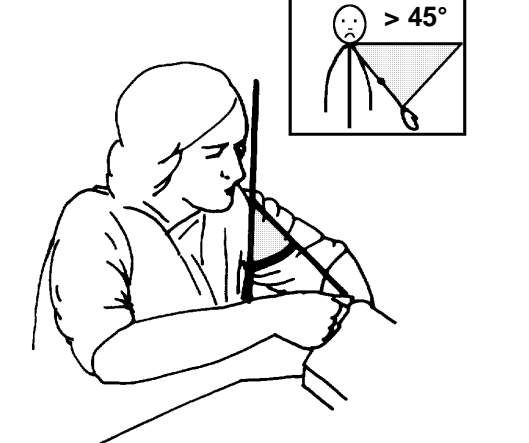
POSTURA	MISURA	VALORE (mm)
<p>ALTA PRECISIONE O ALTA RICHIESTA VISIVA</p> 	<p>ALTEZZA PIANO</p> <p>A</p> <p>regolabile</p> <p>non regolabile</p>	<p>da 1584 a 1053</p> <p>compreso tra 1315 e 1554</p>
<p>MEDIA PRECISIONE E MEDIA RICHIESTA VISIVA</p> 	<p>ALTEZZA PIANO</p> <p>B</p> <p>regolabile</p> <p>non regolabile</p>	<p>da 1225 a 960</p> <p>1195</p>
<p>MOVIMENTAZIONE OGGETTI PESANTI E BASSA RICHIESTA VISIVA</p> 	<p>ALTEZZA PIANO</p> <p>C</p> <p>regolabile</p> <p>non regolabile</p>	<p>da 1105 a 867</p> <p>1075</p>
	<p>ALTEZZA SPAZIO PIEDI</p> <p>D</p>	<p>226+F</p>
	<p>PROFONDITA' SPAZIO PIEDI</p> <p>E</p>	<p>210</p>
	<p>PIATTAFORMA REGOLABILE IN ALTEZZA QUANDO IL PIANO OPERATIVO NON SIA REGOLABILE</p> <p>F</p>	<p>265</p>

Tabella B.5 - Principali raccomandazioni per la (ri)progettazione di posti di lavoro: come evitare posture e movimenti incongrui per l'articolazione scapolo-omerale (spalla) (Eastman Kodak C., 1983; Putz Anderson, 1988).

 <p>PER PRELEVARE IL PEZZO, IL BRACCIO ESEGUE UNA ABDUZIONE DI 60-70°: QUINDI SUPERA IL 50% DEL RANGE DI ESCURSIONE MASSIMO CONSIGLIATO (45°). I PUNTI DI PRESA VANNO AVVICINATI.</p>	 <p>PER AZIONARE LA LEVA, IL BRACCIO ESEGUE UNA FLESSIONE SUPERIORE A 80°. LA LEVA VA ABBASSATA O MEGLIO VA SOSTITUITA CON PULSANTI.</p>
 <p>PER DEPOSITARE IL PEZZO LAVORATO, IL BRACCIO VIENE ESTESO DI PIU' DI 20°. IL PUNTO DI DEPOSITO DEGLI OGGETTI VA SPOSTATO AL FIANCO DELL'OPERATORE.</p>	 <p>LE BRACCIA SONO MANTENUTE SOLLEVATE A PIU' DI 45° PER ALMENO 2/3 DEL CICLO. E' NECESSARIO CREARE DEGLI APOGGI PER GLI AVAMBRACCI.</p>

IN GENERALE:

- ⇒ NON SUPERARE IL 50% DEL RANGE DI MOVIMENTO ARTICOLARE PER TEMPI SIGNIFICATIVI (1/3 DEL CICLO).
- ⇒ NON MANTENERE GLI ARTI SOLLEVATI (NON APOGGIATI A 45° E OLTRE PER TEMPI PROLUNGATI (2/3 DEL CICLO).
- ⇒ NON RIPETERE LO STESSO IDENTICO GESTO LAVORATIVO PER TEMPI PROLUNGATI (2/3 DEL CICLO).

Tabella B.6 - Principali raccomandazioni per la (ri)progettazione di posti di lavoro: come evitare posture e movimenti incongrui per l'articolazione del gomito (Eastman Kodak C., 1983; Putz Anderson, 1988).

 <p>NEL MANEGGIARE IL PEZZO, LA MANO ESEGUE UNA SUPINAZIONE MASSIMA (SUPERIORE A 60°). LA MODALITA' DI ESECUZIONE DI TALI GESTI LAVORATIVI VA RIDISEGNATA ONDE EVITARE LA SUPINAZIONE.</p>	 <p>NEL PRELEVARE E POSIZIONARE IL PEZZO, L'AVAMBRACCIO COMPIE UN MOVIMENTO DI FLESSIONE SUPERIORE AI 60°. VANNO AVVICINATI I PUNTI DI PRELIEVO LATERALI.</p>
--	--

IN GENERALE:

⇒ NON SUPERARE IL 50% DEL RANGE DI MOVIMENTO ARTICOLARE PER TEMPI SIGNIFICATIVI (1/3 DEL CICLO).

⇒ NON RIPETERE LO STESSO IDENTICO GESTO LAVORATIVO PER TEMPI PROLUNGATI (2/3 DEL CICLO).

Tabella B.7 - Principali raccomandazioni per la (ri)progettazione di posti di lavoro: come evitare posture e movimenti incongrui per l'articolazione del polso (Eastman Kodak C., 1983; Putz Anderson, 1988).

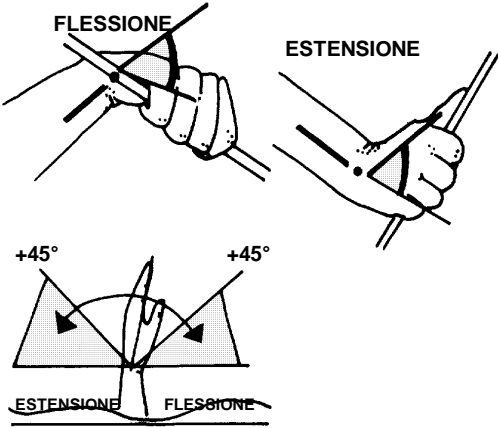
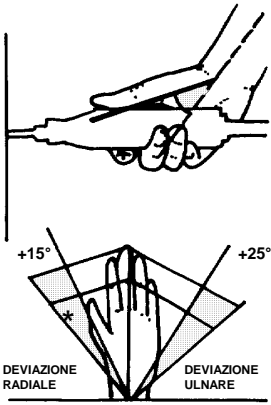
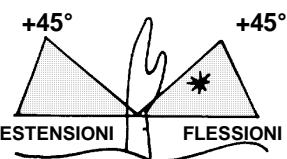
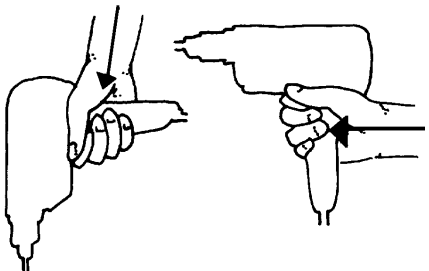
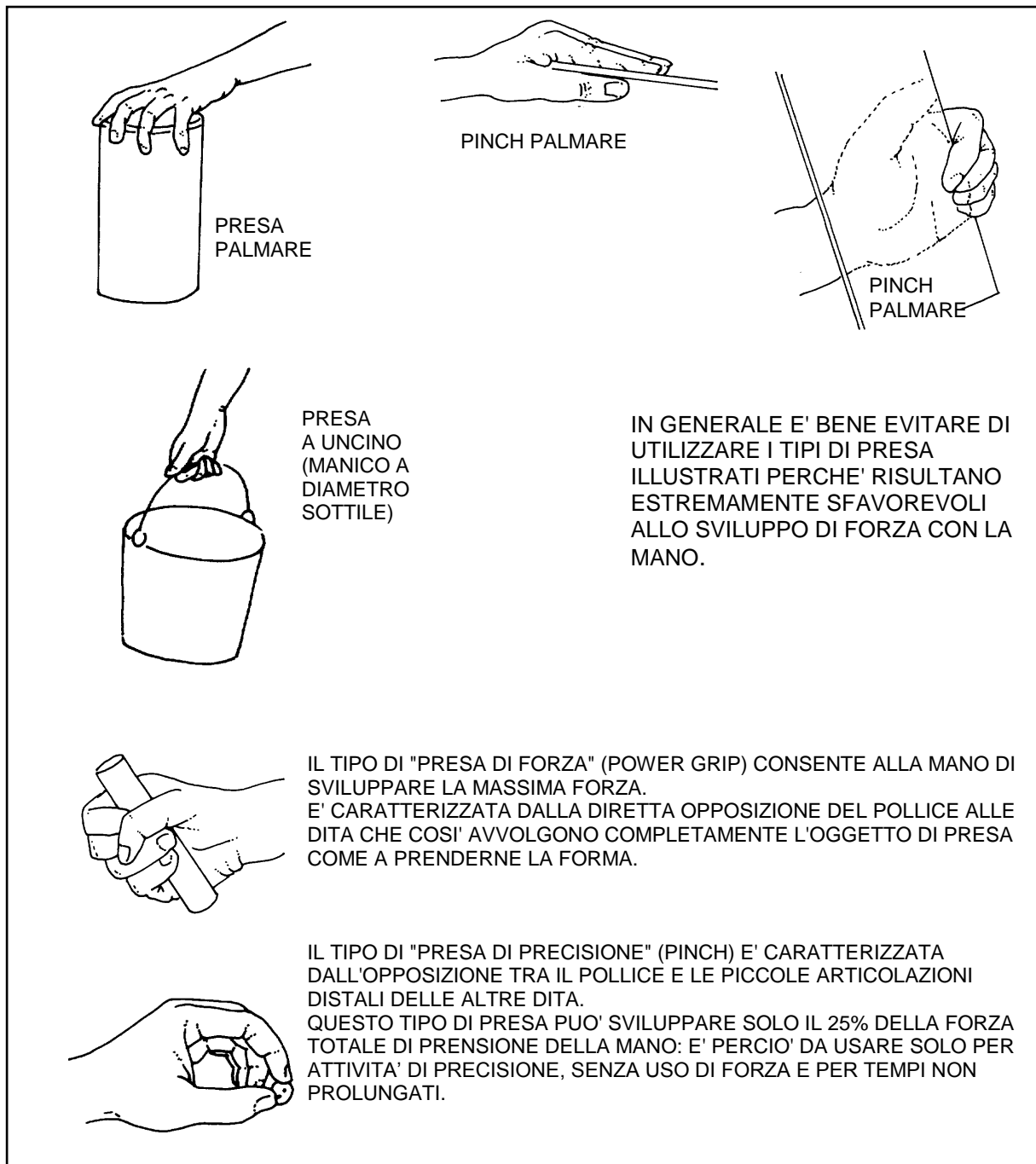
 <p>NELL'AZIONARE LA LEVA, IL POLSO COMPIE AMPIE ESCURSIONI IN FLESSO-ESTENSIONE CHE SUPERANO I 45°. E' CONSIGLIABILE SOSTITUIRE LA LEVA CON PULSANTE.</p>	 <p>DURANTE L'USO DI ATTREZZI, IL POLSO E' MANTENUTO IN DEVIAZIONE RADIALE SUPERIORE AI 15°.</p>
<p>IN GENERALE:</p> <p>⇒ NON SUPERARE IL 50% DEL RANGE DI MOVIMENTO ARTICOLARE PER TEMPI SIGNIFICATIVI (1/3 DEL CICLO)</p> <p>⇒ NON RIPETERE LO STESSO IDENTICO GESTO LAVORATIVO PER TEMPI PROLUNGATI.</p>	 <p>DURANTE L'USO DELL'ATTREZZO, IL POLSO E' MANTENUTO IN FLESSIONE SUPERIORE A 45°.</p>  <p>IN QUESTO CASO VANNO SOSTITUITI GLI ATTREZZI CON ALTRI CHE CONSENTANO AL POLSO DI MANTENERE UNA POSIZIONE PRESSOCHE' DIRITTA (POSIZIONE ANATOMICA).</p>

Tabella B.8 - Principali raccomandazioni per la (ri)progettazione di posti di lavoro: come evitare posture incongrue per la mano e le dita (Eastman Kodak C., 1983; Putz Anderson, 1988).



IN GENERALE E' BENE EVITARE DI UTILIZZARE I TIPI DI PRESA ILLUSTRATI PERCHE' RISULTANO ESTREMAMENTE SFAVOREVOLI ALLO SVILUPPO DI FORZA CON LA MANO.

IL TIPO DI "PRESA DI FORZA" (POWER GRIP) CONSENTE ALLA MANO DI SVILUPPARE LA MASSIMA FORZA. E' CARATTERIZZATA DALLA DIRETTA OPPOSIZIONE DEL POLLICE ALLE DITA CHE COSI' AVVOLGONO COMPLETAMENTE L'OGGETTO DI PRESA COME A PRENDERNE LA FORMA.

IL TIPO DI "PRESA DI PRECISIONE" (PINCH) E' CARATTERIZZATA DALL'OPPOSIZIONE TRA IL POLLICE E LE PICCOLE ARTICOLAZIONI DISTALI DELLE ALTRE DITA. QUESTO TIPO DI PRESA PUO' SVILUPPARE SOLO IL 25% DELLA FORZA TOTALE DI PRENSIONE DELLA MANO: E' PERCIO' DA USARE SOLO PER ATTIVITA' DI PRECISIONE, SENZA USO DI FORZA E PER TEMPI NON PROLUNGATI.

IN GENERALE:

- ⇒ EVITARE DI UTILIZZARE PINCH E PRESA PALMARE E A UNCINO PER TEMPI SIGNIFICATIVI (1/3 DEL CICLO).
- ⇒ EVITARE DI MANTENERE PER TEMPI PROLUNGATI (2/3 DEL CICLO) I TIPI DI PRESA PIU' SFAVOREVOLI.
- ⇒ NON RIPETERE LO STESSO IDENTICO GESTO LAVORATIVO CHE COINVOLGA LO STESSO DITO/A PER TEMPI PROLUNGATI (2/3 DEL CICLO).