

Quarto Seminario Internazionale  
La prevenzione e gestione del rischio da sovraccarico biomeccanico

**LAVORO ARTIGIANALE E PICCOLA IMPRESA**  
Sviluppo di strumenti valutativi specifici ideati per la individuazione delle  
SORGENTI DI RISCHIO E LA PREVENZIONE DEI DISTURBI MUSCOLOSCHELETRICI



**Dalla complessità alla semplificazione:  
il contributo di EPM  
al TOOLKIT per la prevenzione degli WMSDs.**

**Enrico Occhipinti**  
Unità di Ricerca  
ERGONOMIA DELLA POSTURA E DEL MOVIMENTO  
Chair TC IEA on MSD

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
FONDAZIONE RICCO DI GRANDA  
OSPEDALE MAGGIORI POLICLINICO

**Vi è un generale consenso  
sulla natura multifattoriale  
dei WMSDs**  
*(Work Related Musculoskeletal Disorders)*  
**nelle attuali moderne società**

Fonte: P. Bongers - *Are Ergonomic Interventions Effective and Worth the Cost in Preventing or Reducing MSDs?* -  
Key Lecture at IEA General Conference - Beijing 2009

European Agency for Safety and Health at Work

**Gli WMSDs  
sono causati principalmente da**

**Movimentazione carichi  
Lavoro fisico pesante  
Posture incongrue  
Movimenti ripetuti  
Vibrazioni**

Il rischio per WMSDs può aumentare in funzione di ritmi di lavoro,  
bassa soddisfazione lavorativa, alta domanda e stress lavorativo.

Fonte : Work-related musculoskeletal disorders; Back to work report - European Agency for Safety and Health at Work (2007)

**Per ognuna di queste condizioni generali**  
*(MMC, lavoro fisico pesante, posture incongrue, movimenti ripetitivi)*  
**vanno considerati molteplici fattori di  
rischio lavorativo in modo integrato.**

**I fattori organizzativi**  
*(ritmi, durate, pause, rotazioni tra compiti),*  
**giocano un ruolo fondamentale nel  
determinare il livello complessivo di  
esposizione.**

# Exposure Assessment of Upper Limb Repetitive Movements: A Consensus Document

Developed by the Technical Committee on Musculoskeletal Disorders of the International Ergonomics Association (IEA) and endorsed by the International Commission on Occupational Health (ICOH)

**COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, DELLEMAN N, FALLENTIN M, KILBOM A, GRIECO A:** Exposure assessment of upper limb repetitive movements: a Consensus Document. In W. Karwowski (Ed): *International Encyclopaedia of Ergonomics and Human Factors*. London: Taylor and Francis, 2001:52-66.

## Movimenti ripetuti FATTORI CONSIDERATI NELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO (nel IEA TC consensus e in ISO 11228-3)

**DURATA**



**FREQUENZA  
DI AZIONI**

**FATTORI  
COMPLE-  
MENTARI**

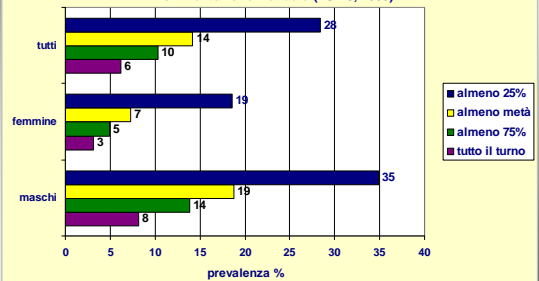
**USO DI  
FORZA**

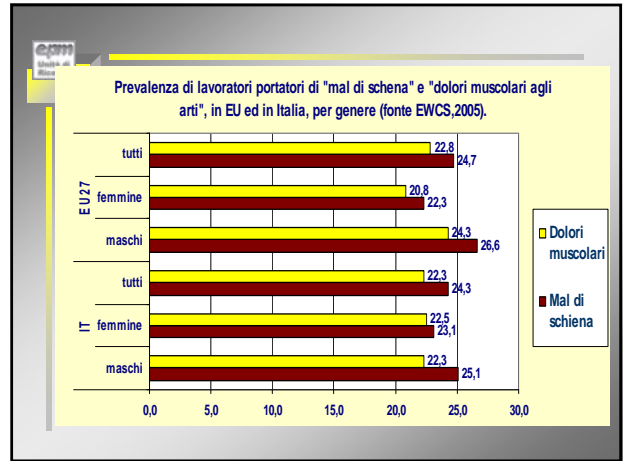
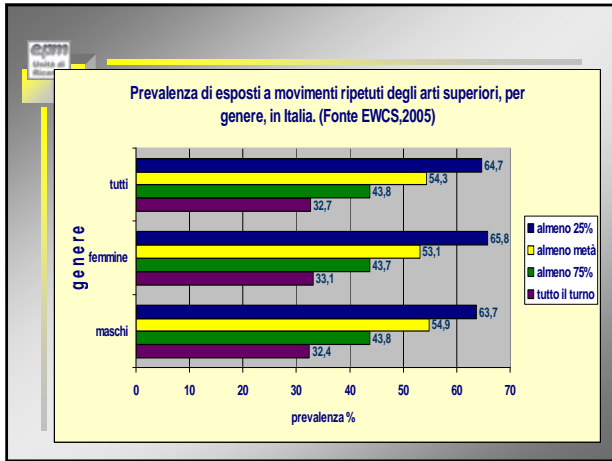
**POSTURE E  
MOVIMENTI  
INCONGRUI**

**CARENZA DI  
PERIODI DI  
RECUPERO**

## CONDIZIONI DI LAVORO E WMSDs IN ITALIA E IN EUROPA QUALCHE DATO

Prevalenza di esposti alla movimentazione manuale dei carichi, per genere, in Italia rispetto alla durata nel turno del tempo di movimentazione manuale (ESWC, 2005)





**WMSDs**  
*come malattie professionali*

**In Europa gli**  
**WMSDs**  
 (specie degli arti superiori)

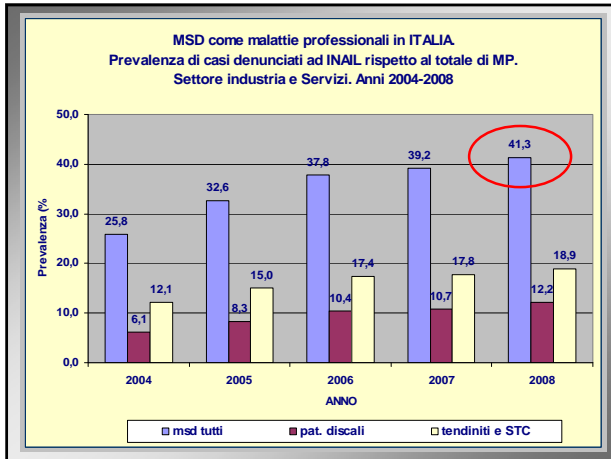
**RAPPRESENTANO OLTRE IL 55%  
 DI TUTTE LE MALATTIE  
 PROFESSIONALI**

Classifica delle principali MP in diversi Paesi Europei - 2006

Le "top 3" des maladies professionnelles les plus fréquemment reconnues (2006)

Pays	N°1	N°2	N°3
Allemagne	Surdités	Asbestoses et plaques pleurales	Mésothéliomes
Autriche	Surdités	Maladies de la peau	Asthmes bronchiques allergiques
Belgique (2005)	Maladies ostéo-articulaires	Paralysie des nerfs due à la pression	Surdités
Danemark (2005)	Maladies de la peau	TMS	Surdités
Espagne	TMS	Maladies de la peau	Surdités
France	TMS	Maladies de l'amiante	Lombalgies
Italie	TMS	Surdités	Maladies respiratoires
Luxembourg	Maladies infectieuses	Asbestoses	Canal carpien
Portugal	TMS	Surdités	Maladies respiratoires
Suède	TMS	Surdités	Pathologies psychosociales
Suisse	Surdités	Maladies infectieuses	Maladies de la peau

Fonte : Eurogip 2009: Les maladies professionnelles en Europe – Statistiques 1990-2006 et actualité juridique



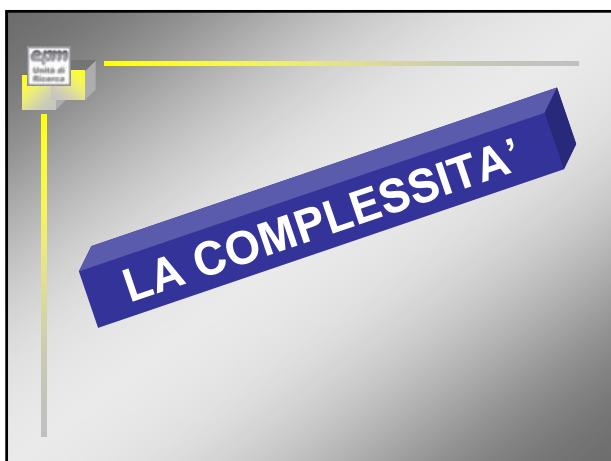
European Agency for Safety and Health at Work

**Gli WMSDs sono la maggiore causa di assenza dal lavoro in quasi tutti gli Stati europei.**

**In qualche stato, gli WMSDs incidono per il 40% dei costi per l'indennizzo dei lavoratori e causano una riduzione fino al 1,6 % del PIL.**

**E' stato stimato che il costo diretto per una impresa di un caso WMSDs come malattia professionale è di circa 40000 Euro.**

Fonte : Work-related musculoskeletal disorders: Prevention report - European Agency for Safety and Health at Work (2008)



**NATURA MULTIFATTORIALE DEI WMSDs**

Nello studio dei WMSDs, molteplici determinanti di differente natura (meccanica, organizzativa, psicosociale, individuale) sono stati considerati come rilevanti nei modelli generali di valutazione e gestione del rischio e per fini epidemiologici.

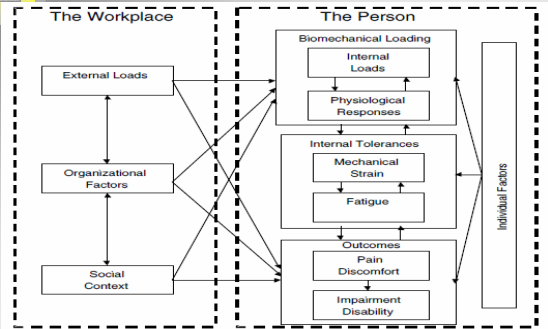
**Conseguentemente, è stata affermata la necessità di un approccio OLISTICO alla loro prevenzione,**

specialmente in fase di definizione, a livello internazionale e nazionale, di linee-guida e piani di intervento.

??? Olistico ???

**Espressione attualmente molto usata (specialmente in Ergonomia) per indicare qualcosa di integrale, organico, complesso, globale, multifattoriale e che può (deve) essere "approcciato" in modo inter (o meta) disciplinare.**

Un modello concettuale del possibile ruolo ed influenze che diversi fattori giocano nello sviluppo degli MSD.



Fonte: Panel on Musculoskeletal Disorders and the Workplace, Commission on Behavioral and Social Sciences and Education, National Research Council (US) 2001.

Consultazione dei Social Partners per una nuova DIRETTIVA EU riguardante tutti gli WMSDs

#### Posizione dei sindacati europei

We believe that all the aspects - ergonomics, work organisation, psychosocial aspects and other issues - interact and are therefore of equal priority.

This view is also in line with the principles of the framework directive (89/391) and those of modern ergonomics ("Ergonomics promotes a holistic approach in which considerations of physical, cognitive, social, organizational, environmental and other relevant factors are taken into account").

In line with the current approach to ergonomics, our request is therefore for an integrated approach rather than a much less appropriate fragmented approach.

WHO / IEA collaboration "TOOLKIT FOR MSD PREVENTION"

#### Discussione preliminare

WHO ha chiesto a IEA di fornire una guida pratica per la prevenzione dei MSD utilizzando la metodologia del "control banding".

IEA ha declinato l'invito tenuto conto della natura multifattoriale degli MSD e della necessità di un **approccio olistico**.

La Dr.ssa Evelyn Kortum della WHO, ha pertanto suggerito alla IEA di considerare un **modello olistico come base per una guida alla prevenzione degli MSD**.



**BISOGNO DI STRUMENTI SEMPLICI**

Considerando la grande diffusione degli WMSDs e dei relativi molteplici fattori causali (meccanici, organizzativi, psicosociali) in molti contesti di lavoro

**vi è una forte domanda**

dagli operatori e dalle agenzie nazionali e internazionali che si occupano di prevenzione di disporre di

**strumenti semplici (simple tools)**

per la valutazione e gestione del rischio, utilizzabili anche da parte di non esperti sia nei Paesi sviluppati che in quelli in via di sviluppo.

WHO / IEA collaboration "TOOLKIT FOR MSD PREVENTION"

**Principles of WHO Toolkits**

- offer a framework for identifying, assessing, controlling, managing and evaluating workplace hazards.
- identify potential workplace hazards and/or high exposure work tasks
- assist people in risk management
- practical implementation

**Toolkit should**

- be user-friendly and flexible
  - include training packages deliverable through e-learning and face-to-face
  - be integrated in the provision of basic occupational health services
- be used as an awareness raising mechanism in different settings

ISO TR 12259: "Application document" della serie ISO 11228 (parti 1, 2, 3 relative a MMC e Movimenti ripetuti) e ISO 11226 (posture statiche).

L' "application document" guida l'utilizzatore alla appropriata selezione ed uso semplificato degli standard.

A tal fine il documento prevede due STEP preliminari:

**Step 1**

- a. Definizione degli utilizzatori e del campo di applicazione.
- b. Fornire "chiavi di ingresso" (**key enter**) che consentano all'utilizzatore di selezionare lo/gli standard appropriato/i.

**Step 2**

- a. Condurre una "valutazione semplificata" (**quick assessment**) dei rischi trattati negli standard selezionati.
- b. Applicare lo standard, anche usando aggiornamenti di metodi di riferimento e corrispondenti siti WEB.



**PROPOSTE**

Le nostre proposte sono basate su due criteri fondamentali:

1. Operare attraverso un approccio step-by-step (per livelli) usando prima strumenti di base e dopo, mano a mano, strumenti più complessi, solo ove siano necessari.
2. Tenere conto degli aspetti complessivi e della presenza di molteplici determinanti di rischio ad ogni step (anche se con differenti gradi di approfondimento).

Le proposte sono state principalmente sviluppate nell'ambito del progetto di collaborazione WHO/IEA per il "Toolkit for MSD prevention" ma derivano anche da altre istanze convergenti (ad es.: ISO application document; progetto EU "Innovation for Welfare")

**METODOLOGIA ADOTTATA NEGLI STANDARDS ISO**

In generale questi standard adottano un approccio secondo quattro steps:

- Identificazione del pericolo/problema (hazard identification),
- Stima semplificata del rischio (risk estimation)
- Valutazione dettagliata del rischio (detailed risk evaluation)
- Riduzione del rischio (risk reduction).

**PROPOSTE**

**LIVELLO (STEP) DI BASE**  
 Indirizzato alla identificazione preliminare dei principali pericoli (o problemi) connessi con la condizione di lavoro e alla individuazione delle priorità attraverso DOMANDE CHIAVE (Key Enters).  
 Questo step può essere operato anche da personale non esperto con un livello di formazione limitata.

**PRIMO LIVELLO (STEP)**  
 Focalizzato sui fattori di rischio per WMSDs e consistente in una VALUTAZIONE RAPIDA (quick assessment).  
 Questo step può essere operato anche da personale non esperto con un minimo livello di formazione specifica.

**SECONDO LIVELLO (STEP)**  
 in cui vengono utilizzati, come conseguenza dei risultati del primo step, **STRUMENTI PER LA STIMA DEL RISCHIO RICONOSCIUTI** (da Standard o Linee-Guida internazionali). Questi strumenti dovrebbero considerare adeguatamente i principali determinanti di rischio.  
 Questo step può essere operato solo da persone con una qualche formazione specifica.

## NOTA IMPORTANTE

Saranno esposti criteri ed esempi per ogni livello.

Questa presentazione non è dedicata a fornire una lista o una review degli strumenti proposti nella letteratura, negli standard e nelle Linee Guida internazionali.  
In questo senso molti documenti di review sono già disponibili (ne citeremo alcuni).

Focalizzeremo l'attenzione su quegli strumenti e procedure che, ad ogni livello, considerano i principali determinati per gli WMSDs.

## LIVELLO DI BASE – ENTRY LEVEL

E' destinato a verificare l'esistenza di un pericolo (problema) lavorativo (nella fattispecie per WMSDs) e se lo stesso necessita di una ulteriore analisi. (HAZARD IDENTIFICATION).

I "problemi" per gli WMSDs vanno considerati assieme ad altri "pericoli" occupazionali (fisici, chimici, ecc.) per più generali fini di prevenzione.

Nella prospettiva della WHO (e della IEA) ciò significa idealmente disporre di un comune strumento di base per l'intero TOOLBOX  
(galleria di TOOLKITS dedicati a differenti fattori di rischio lavorativo)

## LIVELLO DI BASE – ENTRY LEVEL

### WASHINGTON STATE Ergonomic rule "caution zone job"

A "caution zone job" is a job where an employee's work activities include any of the specific physical risk factors listed below. Typical work activities are those that are a regular and foreseeable part of the job and occur on more than one day/week, and more frequently than one week/year.

**Awkward Posture:** Working with the hand(s) above the head, or the elbow(s) above the shoulder, more than 2 hours total per day. Working with the neck or back bent more than 30 degrees (without support and without the ability to vary posture) more than 2 hours total per day. Squatting more than 2 hours total per day.

**High Hand Force:** Pinching an unsupported object(s) weighing 2 or more pounds per hand, or pinching with a force of 4 or more pounds per hand, more than 2 hours total per day (comparable to pinching half a ream of paper) or Gripping an unsupported object(s) weighing 10 or more pounds per hand, or gripping with a force of 10 or more pounds per hand, more than 2 hours total per day (comparable to clamping light duty automotive jumper cables onto a battery)

**Highly Repetitive Motion:** Repeating the same motion with the neck, shoulders, elbows, wrists, or hands (excluding keying activities) with little or no variation every few seconds more than 2 hours total per day. Performing intensive keying more than 4 hours total per day.

**Repeated Impact:** Using the hand (heel/base of palm) or knee as a hammer more than 10 times per hour more than 2 hours total per day.

**Heavy, Frequent or Awkward Lifting:** Lifting objects weighing more than 75 pounds once per day or more than 55 pounds more than 10 times per day or Lifting objects weighing more than 10 pounds if done more than twice per minute more than 2 hours total per day or Lifting objects weighing more than 25 pounds above the shoulders, below the knees or at arms length more than 25 times per day.

**Moderate to High Hand-Arm Vibration:** Using impact wrenches, carpet strippers, chain saws, percussive tools or other hand tools that typically have high vibration levels more than 30 minutes total per day. Using grinders, sanders, jig saws or other hand tools that typically have moderate vibration levels more than 2 hours total per day.

Segnalatori di possibile esposizione a movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori.  
(da Linee Guida – Regione Lombardia)

### 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 inopportune

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.



CHIAVE DI INGRESSO PER ESPOSIZIONE A LAVORO RIPETITIVO.  
(da Linee Guida – Regione Lombardia)

**“Lavoro manuale ripetitivo”  
chiave di ingresso:**

*Lavoro con intervento significativo degli arti superiori  
svolto secondo cicli ripetuti eguali a se stessi  
(indipendentemente dal tempo di ciclo)  
oppure*

*Lavoro con intervento significativo degli arti superiori  
in cui oltre il 50% del tempo è speso compiendo gli  
stessi gesti o brevi cicli di gesti.*

**Si precisa a tutti gli effetti che la definizione di lavoro manuale  
ripetitivo non comporta la conseguenza che lo stesso  
rappresenti un rischio ma solo consente di individuare quelle  
attività per cui una valutazione del rischio (con esiti negativi o  
positivi) è necessaria.**

**LIVELLO DI BASE – ENTRY LEVEL  
ISO 12259 APPLICATION DOCUMENT**

**1 Application of ISO 11228-1 Lifting and Carrying**  
Is there manual lifting or carrying of an object of 3 kg or more present?  
If NO, this standard is not relevant, go to the next key questions regarding the other standards. If YES then go to step 2

**2 Application of ISO 11228-2 Pushing and pulling**  
Is there manual whole-body pushing and pulling present?  
If NO, this standard is not relevant, go to the next key questions regarding the other standards. If YES then go to step 2.

**3 Application of ISO 11228-3 Repetitive movements**  
Are there one or more repetitive tasks<sup>1)</sup> of the upper limbs in a shift?  
where the definition of “repetitive task” is:  
one or more tasks characterized by cycles lasting 1 hour or more per shift  
or  
when the same working gestures are repeated for more than 50% of the time, lasting 1 hour or more per shift.  
If NO, this standard is not relevant, go to the other questions regarding the other standards. If YES then go to step 2

**4 Application of ISO 11226 Working postures**  
Are there working postures of the HEAD/NECK, TRUNK and/or UPPER AND LOWER LIMBS maintained for more than 4 seconds consecutively and repeated for a significant part of the working time?  
If NO, this standard is not relevant. If YES then go to step 2

**LIVELLO DI BASE + VALUTAZIONE RAPIDA  
STRUMENTO APPLICATIVO DI EPM  
PER PMI ED ARTIGIANATO**

**SCHEDA DI PREMAPPATURA  
PER L'IDENTIFICAZIONE  
DEI DISAGI E PERICOLI PER LA SALUTE  
NEL LAVORO ARTIGIANALE :**

A cura di Daniela Colombini, Michele Fanti, Marco Corbelli, Sofia Prestanti  
Gruppo di lavoro A.P.C. dell'Unità di Ricerca EPB (progetto della Postura e del Movimento) MILANO

**SCHEDA 1: Inquadramento dei principali rischi lavorativi**

**A DATI ANAGRAFICI DELL'IMPRESA E DEI COMPITI SVOLTI**

Azienda:  Operazione:   
 Settore produttivo:  Indirizzo:   
 Indirizzo:   
 Altre informazioni anagrafiche:  
 Breve descrizione della lavorazione:

**LO STRUMENTO E' COERENTE CON QUANTO FINORA ARGOMENTATO  
E SARA' PRESENTATO DA DANIELA COLOMBINI NELLA SUCCESSIVA RELAZIONE**

**PRIMO LIVELLO – QUICK ASSESSMENT**

**Consiste in una verifica rapida della presenza di  
potenziali condizioni di rischio (per WMSDs)  
attraverso semplici domande di tipo  
quali/quantitativo.**

**E' sostanzialmente indirizzato a identificare tre  
possibili condizioni (outputs):**

- 1. Accettabile (verde):** non sono richieste azioni;
- 2. Critica (rosso intenso):** è urgente procedere ad una riprogettazione del posto o del processo;
- 3. Necessaria una analisi più dettagliata:** è necessario procedere ad una stima o valutazione dettagliata attraverso gli strumenti di “secondo livello”.

**QUICK ASSESSMENT  
ISO 12259 APPLICATION DOCUMENT  
SOLLEVAMENTO E TRASPORTO – AREA VERDE**

**LIFTING AND CARRYING-QUICK ASSESSMENT-ACCEPTABLE CONDITIONS**

3 TO 5 Kg	Trunk rotation is absent	NO	YES
	Load is maintained close to the body	NO	YES
	Load vertical displacement is between hips and shoulders	NO	YES
	Maximum permissible frequency: less than 5 lifts per minute	NO	YES
5.1 TO 10 Kg	Trunk rotation is absent	NO	YES
	Load is maintained close to the body	NO	YES
	Load vertical displacement is between hips and shoulder	NO	YES
	Maximum permissible frequency: less than 1 lift per minute	NO	YES
MORE THAN 10 Kg	Loads more than 10 kg are not present	NO	YES

If all the listed conditions are YES,  
the examined task is in green area (NO RISK) and it is not necessary to  
continue the risk evaluation

If one is NO, APPLY THE STANDARD ISO 11228-1

**QUICK ASSESSMENT  
ISO 12259 APPLICATION DOCUMENT  
SOLLEVAMENTO E TRASPORTO – AREA ROSSA**

**CRITICAL CONDITION (RED CODES) FOR MANUAL LIFTING & CARRYING**

If only one of the following conditions is present, risk has to be  
considered as HIGH and it is necessary to proceed with task re-design

**CRITICAL CONDITION:** presence of lay-out and frequency conditions exceeding the maximum  
supported

<b>VERTICAL LOCATION</b>	Hands at the beginning/end of the manual lifting, higher than 175 cm or lower than 0 cm.	YES
<b>VERTICAL DISPLACEMENT</b>	The vertical distance between the origin and the destination of the lifted object is more than 175 cm.	YES
<b>HORIZONTAL DISTANCE</b>	The horizontal distance between the lifted object and the body center of gravity (bustum point between the ankles) is more than 63 cm.	YES
<b>ASYMMETRY</b>	Trunk rotation more than 135° (degrees)	YES
<b>FREQUENCY</b>	More than 15 lift per min in <b>SHORT DURATION</b> (manual handling lasting no more than 60 min, consecutively in the shift, followed by at least 60 minutes of break-light task)	YES
	More than 12 lift per min in <b>MEDIUM DURATION</b> (manual handling lasting no more than 120 min, consecutively in the shift, followed by at least 30 minutes of break-light task)	YES
	More than 8 lift/min in <b>LONG DURATION</b> (manual handling lasting more than 120 min consecutively in the shift)	YES

**CRITICAL CONDITION:** presence of loads exceeding following limits

Males (18-45 years)	25 KG	YES
Females (18-45 years)	20 KG	YES
Males (<18 o >45 years)	20 KG	YES
Females (<18 o >45 years)	15 KG	YES

**CRITICAL CONDITION FOR CARRYING:** presence of cumulative carried mass greater than those indicated

N. CARRIED OBJECTS (of least 1 m x 60 cm x 3 Kg)	CARRIED OBJECTS WEIGHT	Cumulative Mass	CUMULATIVE MASS ALLOWED FOR A HOUR:
			<b>6666 kg</b> (carrying distance: 20 m. or more)
			<b>10000 kg</b> (carrying distance: less than 20 m.)
		<b>????</b>	

**QUICK ASSESSMENT - ISO 12259 APPLICATION DOCUMENT  
COMPITI RIPETITIVI – AREA VERDE**

**REPETITIVE TASKS- QUICK ASSESSMENT**

a	This action frequency (technical actions) is more than 1 action every 2 seconds?	NO	YES
b	Are there "static actions" (i.e. to hold quite continuously the same object or tool) for more than 50 % of the CYCLE TIME or for more than 50 % of the total repetitive working time?	NO	YES
c	Is cycle time shorter than 15 seconds?	NO	YES
d	One or both arms are operating with elbow at about shoulder height (or higher) for more than 10% of the CYCLE TIME or for more than 10 % of the total repetitive working time?	NO	YES
e	Are there extreme elbow flexion/extension (i.e. when operating on objects or using tools, the operative area – or the hand dislocation is greater than 40 cm.) for more than 40 % of the CYCLE TIME or for more than 40 % of the total repetitive working time?	NO	YES
f	Are there extreme forearm pronation/supination (i.e. when using a manual screwdriver or if the task requires to rotate objects or tools) for more than 40 % of the CYCLE TIME or for more than 40 % of the total repetitive working time?	NO	YES
g	Are there extreme wrist deviations (extension, flexion, ulnar/radial abduction) (i.e. when using tools or grasping objects) for more than 40 % of the CYCLE TIME or for more than 40 % of the total repetitive working time?	NO	YES
h	A "pinch" grip (or all the kinds of grasps using the fingers tips ; do not consider "power grip") is used for more than 40 % of the CYCLE TIME or for more than 40 % of the total repetitive working time?	NO	YES
i	The perceived effort (obtained interviewing the workers with the CR-10 Borg scale) shows the presence of peaks of force (force HIGH: score 5 or more in Borg scale) exceeding 25% of the total repetitive working time?	NO	YES
j	The perceived effort (obtained interviewing the workers with the CR-10 Borg scale) shows the presence of peaks of force (force HIGH: score 5 or more in Borg scale)?	NO	YES
k	Does the task include hand/arm vibration, repeated impacts (such as hammering or using the hand like a tool), localized compression on anatomical structures due to tools, exposure to cold, use of inadequate gloves for grasping, pace completely determined by the machinery?	NO	YES
l	Are there periods of repetitive work not interrupted by a break (lunch break or other breaks lasting at least 5 minutes), longer than 2 hours?	NO	YES
m	The net duration of total repetitive working time is MORE THAN 8 hours within a shift?	NO	YES

If all ANSWERS are NO,  
the examined task is acceptable (green area) or NO RISK

If one is YES, APPLY THE STANDARD ISO 11228-3

**QUICK ASSESSMENT - ISO 12259 APPLICATION DOCUMENT  
COMPITI RIPETITIVI – AREA ROSSA**

**REPETITIVE TASK(S)- QUICK ASSESSMENT:  
CRITICAL CONDITION (RED CODES).**

If only one of the following conditions is present, risk has to be  
considered as CRITICAL and it is necessary to proceed with  
**URGENT** task re-design

a	Are technical actions of a single limb so fast that cannot be counted by simple direct observation?	NO	YES
b	One or both arms are operating with elbow at shoulder height for half or more than the total repetitive working time.	NO	YES
c	A "pinch" grip (or all the kinds of grasps using the fingers tips) are used for more than 80% of the repetitive working time.	NO	YES
d	The perceived effort (obtained interviewing the workers with the CR-10 Borg scale) shows the presence of peaks of force (force 5 HIGH: 5 or more) for 10% or more of the time?	NO	YES
e	There is no more than one break (consider also lunch break) in a shift of 6-8 hours?	NO	YES
f	Total repetitive working time is exceeding 8 hours within a shift?	NO	YES

If only one answer is YES a critical situation is present.  
proceed with assessment with ISO 11228-3 for identifying  
urgent corrective actions

**LIVELLO DI BASE + VALUTAZIONE RAPIDA  
STRUMENTO APPLICATIVO DI EPM  
PER PMI ED ARTIGIANATO**

*Struttura di presentazione rapida della implementazione manuale di esercizi*

**LO STRUMENTO E' COERENTE CON QUANTO FINORA ARGOMENTATO  
E SARA' PRESENTATO DA DANIELA COLOMBINI NELLA SUCCESSIVA RELAZIONE**

**STRUMENTO APPLICATIVO DI EPM  
PER PMI ED ARTIGIANATO  
SINTESI GRAFICA DEI RISULTATI**

**LO STRUMENTO E' COERENTE CON QUANTO FINORA ARGOMENTATO  
E SARA' PRESENTATO DA DANIELA COLOMBINI NELLA SUCCESSIVA RELAZIONE**

**SECONDO LIVELLO:  
STRUMENTI PER LA STIMA DEL RISCHIO**

Nei casi necessari, come conseguenza degli output del PRIMO LIVELLO, si tratta di utilizzare appropriati e riconosciuti METODI e STRUMENTI di STIMA del rischio.

**Questi derivano dalla letteratura qualificata e da standards e linee-guida internazionali.**

Essi devono tuttavia, di volta in volta, considerare i più importanti fattori di rischio.

**Questo step può essere operato solo da persone con uno specifico training.**

**SECONDO LIVELLO:  
Reviews di metodi e strumenti  
Esempio della letteratura più recente (2010)**

*Review*

*Scand J Work Environ Health 2010;36(1):3-24*

Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work

*by Esa-Pekka Takala, PhD,<sup>1</sup> Irmeli Pehkonen, MSc,<sup>1</sup> Mikael Forsman, PhD,<sup>2</sup> Gert-Åke Hansson, PhD,<sup>3</sup> Svend Erik Mathiassen, PhD,<sup>4</sup> W Patrick Neumann, PhD,<sup>5</sup> Gisela Sjogaard, PhD,<sup>6</sup> Kaj Bo Veiersted, PhD,<sup>7</sup> Rolf H Westgaard, PhD,<sup>8</sup> Jørgen Winkel, PhD<sup>9</sup>*

### Metodi per aspetti generali

**Table 1.** Description of observational methods. Exposures included in the method: posture (P), force (F), duration (D), frequency of actions (Fr), movements (M), and vibration (Vib). (RPE=rating of perceived exertion; NIOSH=National Institute of Occupational Safety and Health; VAS=visual analog scale; TLV=threshold limit value; MMH=manual material handling)

Method and year of first publication	Target exposures and dimensions	Metrics	Observation strategy	Mode of recording
<b>General methods</b>				
Osaka working posture assessment system (OWAS), 1973	P, F	Frequency of items	Time sampling	Pen & paper, computerized
Arbeitswissenschaftliches erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse (AET) ergonomic job analysis procedure, 1979	P, F, Fr, Vib	Profile of items	No detailed rules	Pen & paper
Posture targeting, 1979	P	Frequency of postures	No detailed rules	Pen & paper
Ergonomic analysis (ERGAN), 1982	-	Borg RPE scale	No detailed rules	Video, computerized
Task recording and analysis on computer (TRAC), 1992	P, F, D, Fr	Distribution/duration of observed items	Time sampling/continuous observations	Computerized
Portable ergonomic observation (PEO), 1994	P, F, D, Fr, M	Start/end of postures	Continuous observations	Computerized, video
Hands relative to the body (HARABO), 1995	P	Yes/no answers; profile of items	Selection by general knowledge of work and observations	Pen & paper
Plan for identifying avdelningsfaktorer (PILABEL) a method assigned for the identification of ergonomics hazards, 1995	P, F, Fr, M	Yes/no answers; profile of items	Selection by general knowledge of work and observations	Pen & paper
Posture, activity, tools and handling (PATH), 1996	P, F, work activity	Time spent in postures	Time sampling	Pen & paper, (video) computerized
Quick exposure check (QEC), 1999	P, F, D, Fr, M	Sum score of weighted items	"Worst case" of the task	Pen & paper
Rapid entire body assessment (REBA), 2000	P, F	Sum score of weighted items	Most common/prone to loaded/postures	Pen & paper
Washington State ergonomic checklists, 2000	P, F, D, Fr, M, Vib	Yes/no answers that are regular in work	Screening for tasks	Pen & paper
Video- och datorbaserad arbetsanalys (VIDAR) a video- and computer-based method for ergonomic assessments, 2000	P, F, D, Fr, M	Borg RPE scale	By worker's needs	Computerized, video
Postural loading on the upper-body assessment (LUBA), 2001	P	Posture discomfort score	Most common/loaded postures	Pen & paper, video
Chung's postural workload evaluation, 2002	P	Posture discomfort score	No detailed rules	Computerized, video

### Metodi per il sovraccarico degli arti superiori

Health and Safety Executive (HSE) upper-limb risk assessment method, 1990	P, F, D, Fr, Vib	Yes/no answers	Tasks involving high repetition/low variety	Pen & paper
Stetson's checklist, 1991	P, F, D, Fr	Frequency of items by their duration	No detailed rules	Pen & paper
Rapid upper-limb assessment (RULA), 1993	P, F, static action	Sum score of weighted items	No detailed rules	Pen & paper
Keyserling's cumulative trauma checklist, 1993	P, F, D, Fr, Vib	Sum score of positive findings	Screening of job with questions put to the worker	Pen & paper
Strain index, 1995	P, F, D, Fr	Multipled score; risk index	No detailed rules	Pen & paper
Occupational Repetitive Actions (OCRA), 1996	P, F, D, Fr, Vib	Sum score of weighted items; risk index	Assessment of repetitive action incl. in profile of work	Pen & paper
American Conference of Governmental Industrial Hygienists hand activity level (ACGIH HAL), 1997	M, F	Hand activity & force requirement on VAS	"Typical activity"	Pen & paper
Washington State ergonomic checklists, 2000	P, F, D, Fr, Vib	Yes/no to questions combining risk factors	Items selected by caution zone checklist	Pen & paper
Ketola's upper-limb expert tool, 2001	P, F, D, Fr, Vib	Yes/no answers; profile of items	No detailed rules	Pen & paper

### Metodi per la movimentazione di carichi

NIOSH lifting equation, 1981 (revised 1991)	P, F, D, Fr	Multipled score; risk index	No detailed rules	Pen & paper, computerized
Arbouw, 1997	P, F, D, Fr	3 levels of risk tables	No detailed rules	Pen & paper
New Zealand code for material handling, 2001	P, F, D, Fr	Sum score of weighted items indicating risk	Flowchart; tasks including hazardous MMH	Pen & paper
Manual handling assessment charts (MAC), 2002	P, F, Fr	Item profile; sum score indicating risk	Selection by general knowledge of work	Pen & paper, (video)
Washington State ergonomic checklists, 2000	P, F, D, Fr	Lifting limit computed as multipled score	Worst & most common lifts	Pen & paper
Manual tasks risk assessment (ManTRA), 2004	P, F, D, Fr, Vib	Sum score of risk	Rules stated in Queensland manual tasks advisory standard	Pen & paper
ACGIH lifting TLV, 2004	P, F, D, Fr	Hazardous lifting TLV	No detailed rules	Pen & paper
Back-Exposure Sampling Tool (BackEst), 2008	P, F, Vib	Frequency of items	Time sampling	Pen & paper

### Metodi citati in un TOOLBOX per la prevenzione dei MSD (2008)

Occupational Health and Safety Council of Ontario (OHSCO)- Canada

#### MSD Risk Assessment Methods Summary Table

Assessment Tool	Repetitive/Constant	Force/Impulsive/Pushing	Force/Lift/Lower/Carry	Static/Force/Fat	Posture	Vibration	Contact/Sharp	Hand/Handed	Hand/Wrist/Arm	Back/Trunk/Hip	Leg/Knee/Ankle	Time to Complete	Training/Complexity	Cost
<b>Checklist Methods (multiple hazards considered)</b>														
MSD Hazard Risk Assessment Checklist	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	MED/LM	LOW	LOW
Washington State Checklists (Causes/Effects/Injury)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	MED/LM	LOW	LOW
<b>Manual Material Handling (lifting, lowering, pushing, pulling, carrying)</b>														
ACGIH Lifting Eq.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LOW	LOW	LOW
NIOSH Lifting Equation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LOW	LOW	LOW
Snook Tables	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LOW	LOW	LOW
MAC (A-E)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LOW	LOW	LOW
MMH at Tables	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LOW	MED/LM	LOW
<b>Upper Limbs</b>														
OCRA (H)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	MED/LM	MED/LM	MED/LM
RULA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LOW	MED/LM	LOW
Strain Index	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	MED/LM	MED/LM	LOW
CTD Risk Index (CUBA)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	MED/LM	MED/LM	MED/LM
LUBA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	MED/LM	MED/LM	LOW
OCRA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	MED/LM	MED/LM	LOW
<b>Combined Methods (not checklist)</b>														
QEC	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LOW	MED/LM	LOW
REBA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LOW	MED/LM	LOW
ManTRA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LOW	MED/LM	LOW
OWAS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LOW	MED/LM	LOW

**SECONDO LIVELLO:  
METODOLOGIA ADOTTATA NEGLI STANDARDS ISO**

Una particolare attenzione va dedicata ai metodi proposti negli standard ISO e CEN di

Stima semplificata del rischio  
Esempi al proposito sono:

Per la MMC:  
**Revised NIOSH Lifting Equation**

Per i compiti ripetitivi:  
**Checklist OCRA**

**ISO 11228-3- ANNEX A  
LISTA (NON ESAUSTIVA) DEI PRINCIPALI METODI PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MOVIMENTI RIPETITIVI AD ALTA FREQUENZA ED INDICAZIONE DI QUELLI UTILIZZABILI AI FINI DEL METODO 1 (STIMA DEL RISCHIO) DELLO STANDARD**

**Table A.1 – non-exhaustive list of the main methods for risk assessment of repetitive movements/actions at high frequency**

Method	Main characteristics	Kind of output	Body part assessment
OWAS [20]	Analysis of posture of different body segments, also considering frequency of them during a work shift.	Quantitative	Whole body
PLLA [34]	A rapid coded analysis of static and dynamic postures. It is an exposure score that drives to the kind of preventive measures to be taken.	Quantitative	Upper limbs
REBA [19]	Similar to PLLA (Checklist), it considers all body segments taking into account muscle loading or force.	Quantitative	Whole body
FLABEL* [27]	Checklist for the identification of different risk factors for upper body segments, independent and other organizational aspects.	Quantitative	Whole body
Strain Index [35]	Detailed method (monotask) that considers the following risk factors: intensity of exertion, duration of exertion per cycle, shifts per method, technical posture, speed of work, and duration of task per day.	Quantitative	Distal Upper limb
CRIC* [31]	Quick method estimating the exposure level considering different postures, force, load transfer, duration of task with hypothetical scores for their interaction.	Quantitative	Whole body
OCRA CHECK LIST [45]	Checklist proposed during the development of the OCRA standard (table). It considers repetitiveness, awkward postures, force, some additional factors and some organizational aspects.	Quantitative	Upper limbs
HAL / TLV ACGH [1]	Established method for monotask handwork lasting around a hour per shift based on the analysis of frequency of actions (in relation to the peak force). Other main factors are generically considered.	Quantitative	Upper limbs
UPPER LIMB EXPERT TOOL* [25]	Screening method evaluating the "work load" it considers repetition, force, awkward postures, task duration and some additional factors.	Semi-quantitative	Upper limbs
OCRA INDEX [11,38]	Exhaustive method that considers the following risk factors: frequency of technical actions, repetitiveness, awkward postures, force, additional factors, task of recovery periods, duration of repetitive task.	Quantitative	Upper limbs
OCRA CHECKLIST* [11, 41]	Semi-detailed method that considers, in a simplified way, the same risk factors described in the OCRA index (force, frequency, repetitiveness, force, awkward postures, task of recovery, duration of repetitive task). Exposure level is classified in the 3-zone system. Applicable also to multi-tasks repetitive jobs.	Quantitative	Upper limbs

\* Method and tool useful for the purposes of method 1 of this standard

**Perché RNLE e OCRA Checklist sono buoni esempi**

Questi metodi e strumenti:

- sono raccomandati negli standard internazionali dopo una ampia e partecipata procedura di approvazione ;
- considerano la maggior parte dei rispettivi fattori di rischio ;
- cercano di semplificare la complessità anche ricorrendo all'uso di software dedicati;
- sono stati disegnati per considerare anche la rotazione tra compiti (multiple task analysis) che è assai comune in molteplici contesti di lavoro.

NEL SITO WEB  
[www.epmresarch.org](http://www.epmresarch.org)  
E' POSSIBILE TROVARE DETTAGLI E SOFTWARE (LIBERAMENTE SCARICABILI) PER L'APPLICAZIONE PRATICA, ANCHE NEI CONTESTI PIU' COMPLESSI, DI QUESTI METODI

**SECONDO LIVELLO – NOTE - 1**

Ovviamente è possibile utilizzare altri metodi e strumenti, proposti dagli standards o dalla letteratura, ai fini di una stima del rischio.

Si raccomanda di utilizzare con cautela quei metodi che tentano di risolvere il problema della semplificazione considerando solo alcuni (pochi) fattori influenti (ad es. il "AICGH-TLV for monotask handwork" che considera solo ripetitività e forza nel valutare singoli compiti ripetitivi).

Se lo studio richiede un maggiore dettaglio, ci si potrà riferire a metodi più analitici (ad es. indice OCRA) proposti dagli standard o dalla letteratura. I metodi dettagliati devono essere utilizzati da persone esperte con adeguato training.

## SECONDO LIVELLO – NOTE - 2

Un problema di rilievo riguarda l'applicazione dei metodi di stima in particolari settori (come edilizia, agricoltura o pulizie) in cui diversi compiti con sovraccarico biomeccanico sono eseguiti in differenti periodi di tempo (il ciclo di lavoro si completa in un mese o un anno).

### A tal fine potrebbe essere utile:

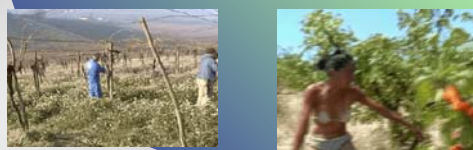
- costruire database accessibili attraverso il web, in cui i compiti più comuni (con le relative varianti) di tali settori sono "intrinsecamente" valutati da parte di esperti (*intrinsecamente significa indipendentemente dai PATTERN temporali e organizzativi come se eseguiti per tutto il tempo di lavoro*)
- preparare modelli e software per analisi di compiti multipli sul "lungo periodo": modelli preliminari sono già disponibili anche se necessitano di ulteriori validazioni.
- chiedere agli utilizzatori di raccogliere semplici dati organizzativi nei loro specifici contesti e di applicare gli stessi assieme ai dati prevalutati nei modelli e software forniti.

## Esempio : Agricoltura – rotazione annuale fra compiti diversi eprn

### VITICOLTURA E FRUTTICOLTURA



In agricoltura il ciclo completo dei compiti è di UN ANNO



## Esempio : Agricoltura – rotazione annuale fra compiti diversi eprn

Le tabelle riportano un generico esempio di distribuzione annuale dei compiti, prevalutati con checklist OCRA.

DENOMINAZIONE COMPITI LAVORATIVI	DESCRIZIONE DELLE ORE LAVORATE MESE PER CIASCUN COMPITO												TOTALI IN ORE		
	GIU	LUG	AUG	SET	OCT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG			
POTATURA SECCA		80	160												340,00
POTATURA VERDE				160	200	80									440,00
VENDemmIA								20	0						200,00
RACCOLTA OLIVO													200		200,00
POTATURA OLIVO	160	80													240,00
RACCOLTA FRAGOLE						80	80								160,00
RACCOLTA PESCHE								100							100,00
	160	160	160	160	200	160	180		200	100	200	0			1680

DENOMINAZIONE COMPITI LAVORATIVI	recup.	freq.	forza	lib	inabile postura	compensati	valore Checklist INTRINSECO (durata 8 ore con mensa e 2 pause da 10 minuti)
POTATURA SECCA VITI	4	7	2	DX	11,5		24,5
POTATURA VERDE	4	7	2	DX	9,5		22,5
VENDemmIA	4	7	1	DX	3,5		15,5
RACCOLTA OLIVO	4	9	0	DX	9,5		22,5
POTATURA OLIVO	4	8	3	DX	9,5		24,5
RACCOLTA FRAGOLE	4	5	0	DX	9,5		18,5
RACCOLTA PESCHE	4	5	2	DX	9,5		20,5

## COMPITI PREVALUATATI : ATTUALITA' E PROSPETTIVE

Sono attualmente disponibili preliminari database di compiti prevalutati, frutto di collaborazioni tra colleghi **italiani, spagnoli, cileni e cubani** nei seguenti settori:

- **Agricoltura** (principalmente viticoltura)
- **Pulizie** (principalmente in hotels e edifici pubblici)
- **Supermercati** (tutti i compiti)
- **Costruzioni** (solo pochi compiti)

Un network più ampio di collaborazioni per allargare i database (anche all'aspetto della MMC) è necessario; tutti gli aiuti saranno benvenuti.

### CONSIDERAZIONI FINALI - 1

Qualunque sia il livello di applicazione  
va ribadita l'importanza degli  
**ASPETTI ORGANIZZATIVI**  
(frequenza, durata, pause, rotazioni, ecc)  
nella valutazione e prevenzione dei WMSDs.

**Questi aspetti sono di assoluto rilievo nel  
determinismo del rischio di WMSDs e devono  
essere attentamente considerati almeno  
quanto i più tradizionali fattori meccanici  
(forza, carichi, posture, vibrazione).**

### CONSIDERAZIONI FINALI - 2

Utilizzando un approccio step by step e strumenti validati  
dall'esperienza, potremo affrontare la sfida di  
**SEMPLIFICARE la COMPLESSITA'**  
nella prevenzione dei WMSDs anche in contesti difficili come la  
piccola impresa, l'artigianato e nei paesi in via di sviluppo.

A questo scopo serve tuttavia :

- La promozione di programmi per la prevenzione dei WMSDs da parte delle Autorità Nazionali o Regionali.
- Il miglioramento delle conoscenze di base da parte degli operatori.
- La diffusione condivisa di strumenti e relativi software
- Lo sviluppo di un sistema di database dedicati alla prevenzione accessibili anche ai non esperti

### CONSIDERAZIONI FINALI - 3

In questa presentazione grande attenzione è stata  
prestata agli aspetti della identificazione e stima del  
rischio.

Queste sono infatti le basi fondamentali per qualsiasi  
azione di prevenzione e riduzione del rischio per  
l'apparato muscoloscheletrico.

Poiché la  
**RIDUZIONE DEL RISCHIO**  
è il nostro obiettivo finale  
raccogliere, diffondere e condividere  
**ESPERIENZE di BUONA PRATICA**  
va considerato parte essenziale della iniziativa del  
**TOOLKIT** per la prevenzione dei WMSDs







**Enrico Occhipinti**

Unità di Ricerca  
"Ergonomia della Postura e del Movimento"  
[www.epmresearch.org](http://www.epmresearch.org)

CEMOC - Fondazione IRCCS Policlinico-Ca' Granda  
Via S.Barnaba 11 - 20122- Milano (Italy)  
tel. ++39-0250320128  
fax ++39-0250320150  
[epmenrico@tiscali.it](mailto:epmenrico@tiscali.it)