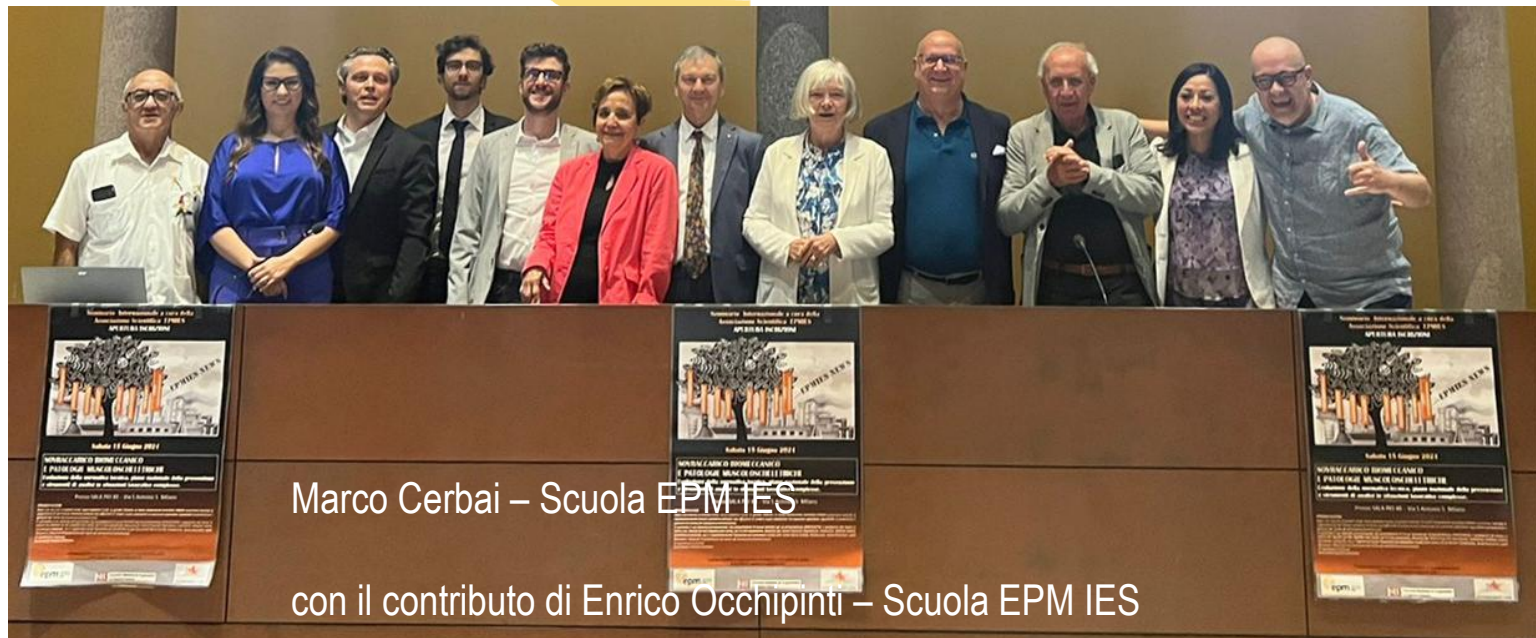


# Tecniche, raccomandazioni e strumenti per il corretto studio del turn-over

## Esposizione a Più compiti: IL multitask



Marco Cerbai – Scuola EPM IES

con il contributo di Enrico Occhipinti – Scuola EPM IES

**Technical Report che possono essere utilizzati per supportare la nostra valutazione sono :**

**ISO TR 23476:2022 – dedicato all'agricoltura**

**ISO TR 7015:2023 – dedicato alle costruzioni civili**

**... inoltre l'aggiornamento della ISO 11228-3:2026 riprende i criteri del Multitask per il SBAS**

# Strategie e risultati della valutazione del rischio nel ciclo di esposizione settimanale/mensile



## *Analisi organizzativa*

**Stagionalità**

**Tipologia di rifiuto: frequenza di raccolta**

**Modalità di raccolta/servizio: morfologia del territorio**

**Metodi di raccolta/somministrazione: vari problemi relativi all'esposizione dell'utente**

Per valutare il rischio di Sovraccarico Biomeccanico sul Lavoro in questo settore è necessaria un'analisi integrata dei fattori organizzativi...

...essere in grado di effettuare un'analisi corretta dei COMPITI e delle ATTIVITÀ LAVORATIVE svolte in un determinato periodo di tempo (ad esempio, in un anno)

## Analisi delle mansioni lavorative all'interno dell'organizzazione

Il mix di attività: è consigliabile studiare l'organizzazione della raccolta nell'arco della settimana o del mese.

CALENDAR						
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Tipologia raccolta	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
Organico	x			x		x	
Multimateriale		x			x		
Carta			x				



## CHECKLIST OCRA: VALORI DI RISCHIO INTRINSECO

		multiple recupero	recupero	frequenza	forza	lato	spalla	gomito	polsa	mano	stereoplia	totale postura	complementari	valore Check-List INTRINSECO (durata 8 ore con mensa e 2 pause da 10 minuti)
Guida	*	1,33	4	2,5	0,0	DX	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,5		5,32
Centro storico umido Carico mastelli	*	1,33	4	1,0	0,5	DX	1,0	0,0	0,0	1,5	0,0	1,5	2	6,65
Centro storico Umido Svuotamento carrellati 2 ruote 120litri, 240litri	*	1,33	4	2,5	2,0	DX	1,0	0,0	3,0	0,0	1,5	4,5		11,97
Centro storico Umido Svuotamento carrellati 2 ruote 360litri	*	1,33	4	2,5	4,0	DX	1,0	0,0	3,0	0,0	1,5	4,5		14,63
0	o	1,33	4			DX						0		0,00
Multimateriale Carico mastelli	*	1,33	4	0,5	6,5	DX	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1		10,64
Multimateriale Svuotamento carrellati 2 ruote 120litri_240litri	*	1,33	4	2,5	3,0	DX	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5		10,64
Multimateriale Svuotamento carrellati 2 ruote 360litri	*	1,33	4	2,5	5,0	DX	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5		13,30
Multimateriale Svuotamento carrellati 4 ruote 660litri	*	1,33	4	2,5	6,5	DX	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5		15,30
Multimateriale Svuotamento carrellati 4 ruote 1100litri	*	1,33	4	2,5	11,0	DX	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5		21,28
0	o	1,33	4			DX						0		0,00
Carta Carico mastelli	*	1,33	4	0,5	6,0	DX	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1		9,98
Carta Svuotamento carrellati 2 ruote 120litri, 240litri	*	1,33	4	2,5	3,0	DX	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5		10,64
Carta Svuotamento carrellati 2 ruote 360litri	*	1,33	4	2,5	5,0	DX	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5		13,30
Carta Svuotamento carrellati 4 ruote 660litri	*	1,33	4	2,5	8,0	DX	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5		17,29
Carta Svuotamento carrellati 4 ruote 1100litri	*	1,33	4	2,5	12,0	DX	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5		22,61
Carta carrellati 4 ruote 1700litri	*	1,33	4	2,5	16,0	DX	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5		27,93

## NIOSH VLI, Push and Pull: valori di rischio intrinseco

TASKS MANUAL LIFTING	COMPITI CON SOLLEVAMENTI MANUALI	% of total hours worked per year at MMH	ADULT MALES	ADULT FEMALES	OLDER AND YOUNGER MALES	OLDER AND YOUNGER FEMALES
Guida	0,000	18%	0,0	0,00	0,00	0,00
Centro storico umido Carico mastelli	x	0%	0,9	1,11	1,11	1,48
Centro storico Umido Svuotamento carrellati 2 ruote	0,000	0%				
Centro storico Umido Svuotamento carrellati 2 ruote 0	0,000	0%				
Multimateriale Carico mastelli	x	2%	0,5	0,63	0,63	0,83
Multimateriale Svuotamento carrellati 2 ruote 120litri 240litri	0,000	5%				
Multimateriale Svuotamento carrellati 2 ruote 260litri	0,000	5%				
Multimateriale Svuotamento carrellati 4 ruote 660litri	0,000	7%				
Multimateriale Svuotamento carrellati 4 ruote 1100litri 0	0,000	7%				
Carta Carico mastelli	x	3%	2,2	2,75	2,75	3,67
Carta Svuotamento carrellati 2 ruote 120litri 240litri	0,000	7%				
Carta Svuotamento carrellati 2 ruote 260litri	0,000	10%				
Carta Svuotamento carrellati 4 ruote 660litri	0,000	10%				
Carta Svuotamento carrellati 4 ruote 1100litri	0,000	13%				
Carta carrellati 4 ruote 1700litri	0,000	13%				

TASKS WITH PUSHING AND PULLING	COMPITI CON TRAINO E SPINTA	PICK VALUES	MAINTENANCE VALUES
Guida	0	0,00	0,00
Centro storico umido Carico mastelli	0	0,00	0,00
Centro storico Umido Svuotamento carrellati 2 ruote	x	0,50	0,50
Centro storico Umido Svuotamento carrellati 2 ruote 0	x	0,60	0,60
Multimateriale Carico mastelli	0	0,00	0,00
Multimateriale Svuotamento carrellati 2 ruote 120litri 240litri	x	0,50	0,50
Multimateriale Svuotamento carrellati 2 ruote 260litri	x	0,75	0,70
Multimateriale Svuotamento carrellati 4 ruote 660litri	x	0,70	0,70
Multimateriale Svuotamento carrellati 4 ruote 1100litri 0	x	1,10	1,05
Carta Carico mastelli	0	0,00	0,00
Carta Svuotamento carrellati 2 ruote 120litri 240litri	x	0,75	0,70
Carta Svuotamento carrellati 2 ruote 260litri	x	0,90	0,86
Carta Svuotamento carrellati 4 ruote 660litri	x	0,90	0,90
Carta Svuotamento carrellati 4 ruote 1100litri	x	1,10	1,05
Carta carrellati 4 ruote 1700litri	x	2,10	2,10



## CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE in base al giro di raccolta e alla frazione di rifiuto raccolto

### Giro1 – raccolta carta centro storico

Tipologia raccolta	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
Organico	x			x		x	
Multimateriale		x			x		
Carta			x				

	DX	SX
SETT1	9,8	9,1
SETT 2	9,8	9,1
SETT 3	9,8	9,1
SETT 4	9,8	9,1
MEDIA PONDERATA		

	dx	sx
SETT1	11,8	10,3
SETT 2	11,8	10,3
SETT 3	11,8	10,3
SETT 4	11,8	10,3
new MULTITASK COMPLEX per 6 classi		

INDICI DI SOLLEVAMENTO MENSILI (MULTITASK COMPLEX)	
0,60	MASCHI ADULTI
0,75	FEMMINA ADULTE
0,75	MASCHI GIOVANI E ANZIANI
0,99	FEMMINE GIOVANI E ANZIANE

TRAINO SPINTA INDICI DI RISCHIO MENSILI (MULTITASK COMPLEX)	
0,74	PICCHI-MASCHI
0,72	MANTENIMENTO -MASCHI
1,11	PICCHI FEMMINE
1,08	MANTENIMENTO -FEMMINE

### Giro2 – raccolta carta/cartone aziende

Tipologia raccolta	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
Organico							
Multimateriale		x			x		
Carta	x		x	x		x	

	DX	SX
SETT1	15,7	13,2
SETT 2	15,7	13,2
SETT 3	15,7	13,2
SETT 4	15,7	13,2
MEDIA PONDERATA		

	dx	sx
SETT1	16,3	16,0
SETT 2	16,3	16,0
SETT 3	16,3	16,0
SETT 4	16,3	16,0
new MULTITASK COMPLEX per 6 classi		

INDICI DI SOLLEVAMENTO MENSILI (MULTITASK COMPLEX)	
0,23	MASCHI ADULTI
0,29	FEMMINA ADULTE
0,29	MASCHI GIOVANI E ANZIANI
0,39	FEMMINE GIOVANI E ANZIANE

TRAINO SPINTA INDICI DI RISCHIO MENSILI (MULTITASK COMPLEX)	
1,24	PICCHI-MASCHI
1,19	MANTENIMENTO -MASCHI
1,86	PICCHI FEMMINE
1,79	MANTENIMENTO -FEMMINE



Nell'articolo vengono presentati in forma analitica i criteri di base per le formule di calcolo.

International Journal of Industrial Ergonomics 86 (2021) 103212



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

International Journal of Industrial Ergonomics

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ergon](http://www.elsevier.com/locate/ergon)



Review article

The Multitask General Exposure Index (MultiGEI): An original model for analysing biomechanical risk factors in multitask jobs featuring monthly and annual macro-cycles

Daniela Colombini <sup>a,\*</sup>, Enrico Occhipinti <sup>a</sup>, Robert R. Fox <sup>b</sup>, Enrique Alvarez-Casado <sup>c</sup>, Ariel Orlei Michaloski <sup>d</sup>

<sup>a</sup> EPM International Ergonomics School Scientific Association, Milan, Italy

<sup>b</sup> General Motors Company, Warren, MI, USA

<sup>c</sup> Centro de Ergonomía Aplicada-CENEA, Barcelona, Spain

<sup>d</sup> Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brazil



**Criteri e procedure per l'analisi dell'esposizione ai fattori di rischio biomeccanico nei lavori multi-tasking, caratterizzati da macro-cicli complessi (ad es. turnover settimanale, mensile, annuale): l'indice di esposizione generale multi-tasking ( MultiGEI ).**

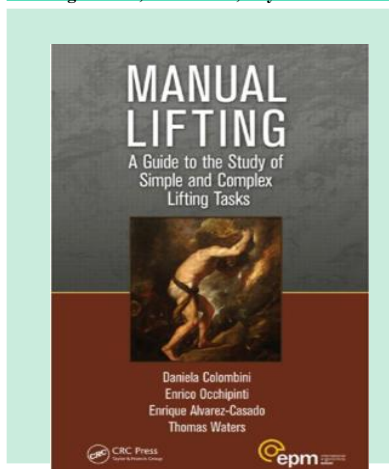
**Di Daniela Colombini <sup>a1</sup>, Enrico Occhipinti <sup>a</sup>, Robert R. Fox <sup>b</sup>, Enrique Alvarez- Casado <sup>c</sup>, Ariel Orlei Michaloski <sup>d</sup>**

Oltre a numerose pubblicazioni scientifiche, gli autori hanno recentemente pubblicato anche 3 manuali (in inglese e italiano) a supporto dell'utilizzo di tecniche di valutazione dei principali fattori di rischio che causano sovraccarico biomeccanico in ambito lavorativo.

Oltre ad affrontare i fondamenti teorici che illustrano i metodi di analisi del rischio proposti, gli autori presentano numerosi esempi di studi di valutazione dell'esposizione per progetti multi-tasking con un macrociclo diverso da quello giornaliero.

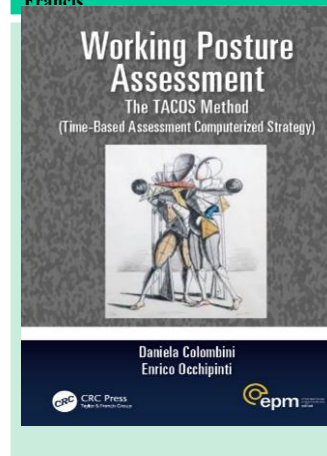
Sollevamento manuale: una guida allo studio di compiti

Daniela Colombini, Enrico Occhipinti ,  
Enrique Alvarez- Casado , Thomas R. Waters  
10 luglio 2012, CRC Press, Taylor & Francis



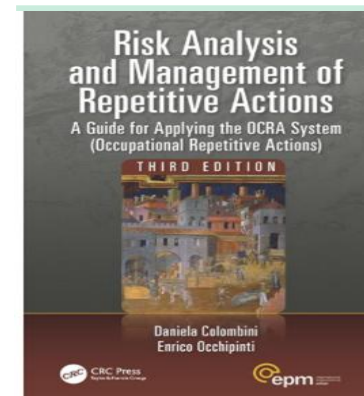
Valutazione della postura di lavoro : il TACOS ( basato sul tempo)  
Valutazione Computerizzata Strategia (Metodo)

Daniela Colombini, Enrico Occhipinti  
- 23 agosto 2018 CRC press, Taylor & Francis



Analisi e gestione del rischio di attività ripetitive Azioni : Guida per l'applicazione del sistema OCRA ( Occupazionale Ripetitivo Azioni ), Terza edizione

Daniela Colombini, Enrico Occhipinti  
08 novembre 2016, CRC press, Taylor & Francis



# Introduzione e scopo



La valutazione dell'esposizione al sovraccarico biomeccanico richiede la valutazione di molteplici fattori di rischio professionali, connessi a:

*movimenti ripetitivi, sollevamento manuale, spinta/trazione, postura incongrua,*



tutti i fattori compresi in un ciclo o fase di lavoro devono essere presi in considerazione per determinare i livelli effettivi di esposizione al singolo compito.

Maggiori difficoltà sorgono quando i lavoratori alternano compiti diversi non solo quotidianamente, ma anche in macrocicli più lunghi (che possono essere settimanali, mensili o persino annuali).

La valutazione è certamente complessa, sia per via degli studi organizzativi preliminari necessari, sia per la necessità di lunghe procedure di calcolo .

**Questa PRESENTAZIONE si propone di offrire agli utenti l'opportunità di gestire concretamente questo tipo di analisi, fornendo STRUMENTI SEMPLICI in formato EXCEL**

**mostreremo come sia possibile condurre queste complesse valutazioni di ESPOSIZIONE utilizzando software gratuiti.**

Questa presentazione illustra un nuovo modello universale:  
**MultiGEI (General Multitasking Exposure Index)**, il modello matematico per la  
valutazione di più attività in rotazione durante un macrociclo.

$$\text{MultiGEI} = \text{E}_{\text{eff}1} + (\Delta\text{EI}_1 \times K_{\text{EI}})$$

$\text{EI}_{\text{eff}1}$  : punteggio del compito 1 (punteggio più alto) considerando *Moltiplicatore durata* alla sua *durata effettiva*

$\text{EI}_{\text{max}1}$  : punteggio del compito 1 considerando *Moltiplicatore di durata* per la *durata totale* di tutte le attività

$$\Delta\text{EI}_1 = \text{EI}_{\text{max}1} - \text{EI}_{\text{eff}1}$$

$$K_{\text{EI}} = \left[ \frac{(\text{EI}_{\text{max}2} \times \text{TF}_2) + \dots + (\text{EI}_{\text{max}n} \times \text{TF}_n)}{\text{EI}_{\text{max}1}} \right]$$

Può essere applicato a una varietà di settori produttivi e di servizi (agricoltura, edilizia, pulizie, vendita al dettaglio, imballaggio, mense, ecc.) e a tutte le professioni (come i meccanici addetti alla manutenzione, ma anche fisioterapisti, infermieri, ecc.) per studiare il sovraccarico biomeccanico occupazionale quando le attività manuali vengono alternate in macrocicli più lunghi.



# metodi e criteri



## Diagramma di flusso con tutte le FASI OPERATIVE

E' utile riassumere in un diagramma di flusso le fasi operative necessarie per l'obiettivo finale: l'analisi complessa del multitask in molteplici attività lavorative per lunghi periodi di tempo (diversi per ogni giorno) per i fattori di rischio che determinano il sovraccarico biomeccanico.

**1- Identificazione del periodo durante il quale ruotano i compiti: DURATA DEL MACROCICLO**



**2- Identificazione del GRUPPO OMOGENEO DI LAVORATORI e del compito manuale svolto.**



**3- Calcolo del VALORE DI ESPOSIZIONE INTRINSECA, per ogni attività e tipologia di rischio**



**4. Analisi della DURATA E DELLA SEQUENZA DI OGNI ATTIVITÀ MANUALE durante il macrociclo**



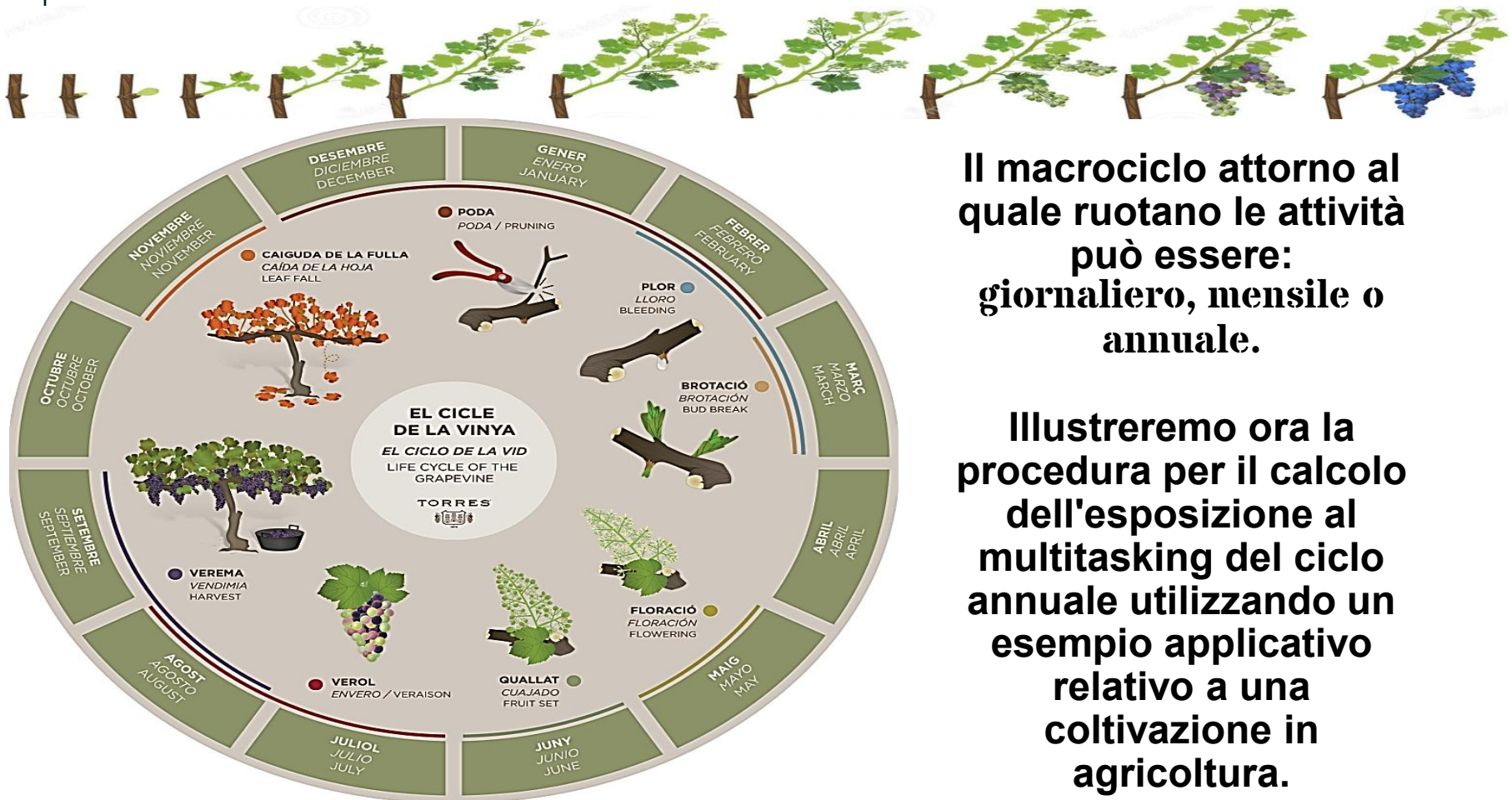
**5- Ricalcolare il REALE VALORE DI ESPOSIZIONE INTRINSECA per ciascuna attività, considerando la sua durata effettiva. Ricostruzione della giornata fittizia rappresentativa del macrociclo.**



**6- Formula MULTIGEI (MULTITASK GENERAL EXPOSURE INDEX), per analizzare le rotazioni multiple in relazione a tutti i diversi fattori di rischio biomeccanico.**



**Valutare i risultati, uno per ciascun gruppo omogeneo e per ciascuno dei diversi fattori di rischio biomeccanici.**



**Il macrociclo attorno al quale ruotano le attività può essere: giornaliero, mensile o annuale.**

**Illustreremo ora la procedura per il calcolo dell'esposizione al multitasking del ciclo annuale utilizzando un esempio applicativo relativo a una coltivazione in agricoltura.**

## SOFTWARE PER MACROCICLI ANNUALI

Il software per il ciclo macroeconomico annuale è composto da 10 fogli di calcolo.

Per giungere alla valutazione finale del rischio, il software segue tutti i passaggi illustrati nel diagramma di flusso presentato.

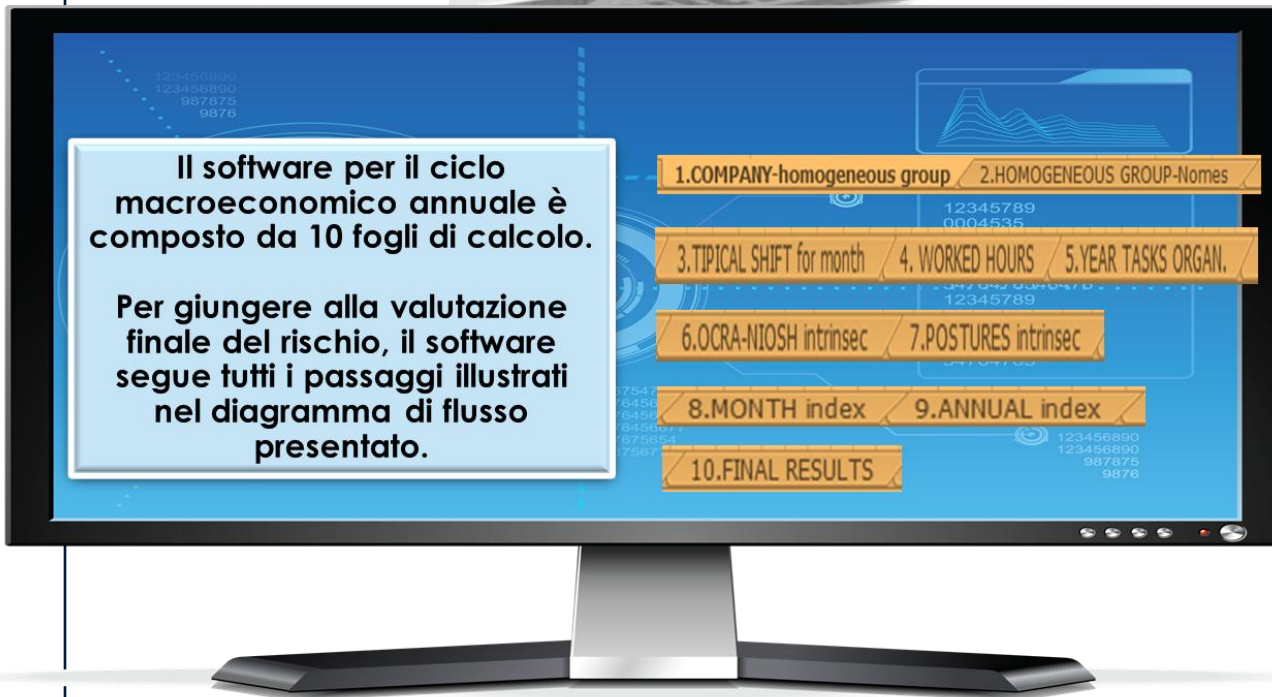
1.COMPANY-homogeneous group / 2.HOMOGENEOUS GROUP-Nomes

3.TIPICAL SHIFT for month / 4. WORKED HOURS / 5.YEAR TASKS ORGAN.

6.OCRA-NIOSH intrinsec / 7.POSTURES intrinsec

8.MONTH index / 9.ANNUAL index

10.FINAL RESULTS





**1- Identificazione del periodo durante il quale vengono ruotati i compiti: DURATA DEL MACROCICLO**

**2- Identificazione del GRUPPO OMOGENEO DI LAVORATORI e del compito manuale svolto.**

3- Calcolo del VALORE DI ESPOSIZIONE INTRINSECA, per ogni attività e per ogni diverso fattore di rischio biomeccanico.

4. Analisi della DURATA E DELLA SEQUENZA DI OGNI ATTIVITÀ MANUALE durante l'intero macrociclo.

5- Ricalcolare il VERO VALORE DI ESPOSIZIONE INTRINSECA per ciascuna attività, considerando la sua durata effettiva.  
Ricostruzione di un programma di lavoro artificiale rappresentativo del macrociclo.

6- Formula MULTIGEI (MULTITASK GENERAL EXPOSURE INDEX), per analizzare le rotazioni multiple in relazione a tutti i diversi fattori di rischio biomeccanico.

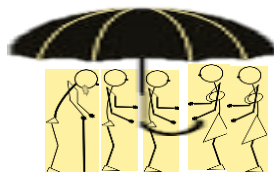
**Valutare i risultati, uno per ciascun gruppo omogeneo e per ciascuno dei diversi fattori di rischio biomeccanici.**



Un esempio di identificazione di diversi gruppi omogenei all'interno della stessa azienda è mostrato nella tabella seguente: i diversi gruppi sono identificati sia dalle mansioni svolte sia dalla loro durata giornaliera e/o annua.

GRUPPI	COMPITI						durata del turno	mesi lavorato all'anno
gruppo omogeneo n. 1	Compito 1	Compito 2	Compito 3	Compito 4	Compito 5	Compito 6	420 minuti al giorno	11 mesi/anno
gruppo omogeneo n. 2		Compito 2			Compito 5	Compito 6	420 minuti al giorno	6 mesi / anno
gruppo omogeneo n. 3	Compito 1		Compito 3				240 minuti al giorno	4 mesi all'anno

**Cominceremo studiando il gruppo omogeneo numero 1. Tuttavia, è sempre consigliabile conoscere l'elenco delle mansioni presenti in azienda e come sono distribuite tra i vari lavoratori, raggruppandoli in gruppi omogenei in base al livello di esposizione al rischio.**



ERGOepmVINClotraNIOSHpushTAengYEAR  
(.....)

5.YEAR TASKS ORGAN.

La figura evidenzia come diversi indicatori di rischio (che possono causare sovraccarico biomeccanico) possano essere presenti simultaneamente in un'ampia varietà di combinazioni: movimenti ripetitivi, sollevamento manuale, spinta/trazione e posture incongrue.

Nell'esempio qui riportato, mentre movimenti ripetitivi e posture inadeguate sono presenti in tutte e 6 le attività, il sollevamento manuale è presente solo nelle attività 3, 4 e 5, così come la spinta/trazione solo nell'attività 6.

PHASES	MOVIES ARCHIVE	TASKS ( other language)	TASK WITH PUSHING-PULLING	TASK WITH MANUAL LIFTING	All the repetitive TASKS	ACTIVE TASKS (sign with "X")
					TASK 1	
					TASK 2	
				X	TASK 3	
				X	TASK 4	
				X	TASK 5	
			X		TASK 6	



Indipendentemente dal gruppo omogeneo da analizzare, si consiglia innanzitutto di annotare sul FOGLIO 5 un elenco di tutte le attività ripetitive svolte in azienda: se le attività sono numerose, elencarle raggruppandole per macro-fasi e fasi. È utile creare dei link a dei video per ogni singola attività.

Seleziona qui le attività che includono anche spingere/tirare.

Seleziona qui le mansioni che includono anche il sollevamento manuale di carichi (PESI A PARTIRE DA 3 KG)

**1- Identificazione del periodo durante il quale vengono ruotati i compiti:  
DURATA DEL MACROCICLO**

**2- Identificazione del GRUPPO OMOGENEO DI LAVORATORI e del compito manuale svolto.**

**3- Calcolo del VALORE DI ESPOSIZIONE INTRINSECA, per ogni attività e per ogni diverso fattore di rischio biomeccanico.**

4. Analisi della DURATA E DELLA SEQUENZA DI OGNI ATTIVITÀ MANUALE durante l'intero macrociclo.

5- Ricalcolare il VERO VALORE DI ESPOSIZIONE INTRINSECA per ciascuna attività, considerando la sua durata effettiva.

Ricostruzione di un programma di lavoro artificiale rappresentativo del

6- Formula MULTIGEI (MULTITASK GENERAL EXPOSURE INDEX), per analizzare le rotazioni multiple in relazione a tutti i diversi fattori di rischio biomeccanico.

**Valutare i risultati, uno per ciascun gruppo omogeneo e per ciascuno dei diversi fattori di rischio biomeccanici.**

Pertanto, tutte le attività manuali svolte dai lavoratori devono essere analizzate utilizzando il metodo appropriato per calcolare il **VALORE DI ESPOSIZIONE INTRINSECA** per ciascuna attività.

Questo software gratuito basato su Excel include:

- OCRA Checklist
- Indice Niosh VLI,
- Push-pull
- Posture incongrue



## NOTA:

- il *valore intrinseco* per una determinata attività significa valutarla come se fosse l'unica attività svolta dal lavoratore per tutto il turno-periodo di riferimento.
- successivamente sarà utilizzato l'effettivo valore nella formula del MultiGEI.



Nel calcolo del punteggio intrinseco (Cki) della checklist OCRA per i MOVIMENTI RIPETITIVI, si fa riferimento a uno scenario di turno con:

- 430/480 minuti netti di lavoro ripetitivo (valore modale = 440, moltiplicatore di durata = 1)
- una pausa pranzo di 30 minuti e due pause di 10 minuti (Moltiplicatore di recupero = 1,33).

La figura mostra i valori di esposizione intrinseca calcolati con Ck OCRA per i 6 compiti eseguiti dal gruppo omogeneo n. 1.

TASKS	recovery multiplier	hours without recovery	frequency	force	side	shoulder	elbow	wrist	hand	streotipy	posture total	additional	Checklist INTRINSIC value (8 hours with canteen and two breaks of 10 minutes)
TASK 1	1,33	4	3	0	RIGHT	0	0	0	2	0	2		6,65
TASK2	1,33	4	4	0	RIGHT	0	0	0	3	0	3		9,31
TASK 3	1,33	4	3	0	RIGHT	2	0	1	4	3	7		13,30
TASK 4	1,33	4	4	2	RIGHT	1	2	3	8	3	11		22,61
TASK 5	1,33	4	6	0	RIGHT	8	0	0	8	0	8	1	19,95
TASK 6	1,33	4	4	0	RIGHT	0	0	0	3	0	3		9,31

recovery multiplier	hours without recovery	frequency	force	side	shoulder	elbow	wrist	hand	streotipy	posture total	additional	Checklist INTRINSIC value (8 hours with canteen and two breaks of 10 minutes)
1,33	4	1	0	LEFT	0	0	0	3	0	3		5,32
1,33	4	3	0	LEFT	0	0	0	3	0	3		7,98
1,33	4	3	0	LEFT	2	0	1	4	0	4	1	10,64
1,33	4	3	0	LEFT	2	0	1	4	3	7		13,30
1,33	4	6	0	LEFT	8	0	0	8	0	8		18,62
1,33	4	4	0	LEFT	0	0	0	3	0	3		9,31

# ESEMPI DI APPLICAZIONE PER I MACRO CICLI - ANNUALE



TASK WITH PUSHING-PULLING	TASK WITH MANUAL LIFTING	All the repetitive TASKS	TASKS	ACTIVE TASKS FOR MMH	ADULT MALES	ADULT FEMALES	OLDER AND JOUNGER MALES	OLDER AND JOUNGER FEMALES
			TASK 1	0				
			TASK 2	0				
	X		TASK 3	X	0,9	1,13	1,13	1,50
	X		TASK 4	X	1,5	1,88	1,88	2,50
	X		TASK 5	X	3,0	3,75	3,75	5,00
X			TASK 6	0				

TASKS	ACTIVE TASKS FOR MMH	PUSHING PICK VALUES	PUSHING MAINTENANCE VALUES	PULLING PICK VALUES	PULLING MAINTENANCE VALUES	THE WORST PICK VALUES BETWEEN PUSHING/PULLING	THE WORST MAINTENANCE VALUES BETWEEN PUSHING/PULLING
TASK 1	0					0,00	0,00
TASK 2	0					0,00	0,00
TASK 3	0					0,00	0,00
TASK 4	0					0,00	0,00
TASK 5	0					0,00	0,00
TASK 6	X	1,80	1,30	1,80	1,30	1,80	1,30

# ESEMPI DI APPLICAZIONE PER I MACRO CICLI - ANNUALE



Lo stesso software offre anche la possibilità di analizzare le posture inadeguate della schiena e degli arti inferiori (considerando che le posture degli arti superiori sono già ampiamente incluse nel metodo OCRA) con il metodo TACOs, sviluppato dagli autori.

Non c'è spazio qui per spiegazioni, ma utilizzando immagini di posture predefinite, indichiamo con una "X" quelle presenti in ciascun esercizio.

Task	Posture 1			Posture 2			Posture 3				Posture 4			Posture 5			Posture 6			Posture 7			Posture 8		
	ALMOST ALL TIME	ABOUT HALF TIME	ONE THIRD	ALMOST ALL TIME	ABOUT HALF TIME	ONE THIRD	ALMOST ALL TIME	ABOUT HALF TIME	ONE THIRD	ALMOST ALL TIME	ABOUT HALF TIME	ONE THIRD	ALMOST ALL TIME	ABOUT HALF TIME	ONE THIRD	ALMOST ALL TIME	ABOUT HALF TIME	ONE THIRD	ALMOST ALL TIME	ABOUT HALF TIME	ONE THIRD	ALMOST ALL TIME	ABOUT HALF TIME	ONE THIRD	
TASK 1																									
TASK 2																									
TASK 3																									
TASK 4																									
TASK 5																									
TASK 6																									

1- Identificazione del periodo durante il quale vengono ruotati i compiti: DURATA DEL MACROCICLO

2- Identificazione del GRUPPO OMOGENEO DI LAVORATORI e del compito manuale svolto.

3- Calcolo del VALORE DI ESPOSIZIONE INTRINSECA, per ogni attività e per ogni diverso fattore di rischio biomeccanico.

4. Analisi della DURATA E DELLA SEQUENZA DI OGNI ATTIVITÀ MANUALE durante l'intero macrociclo.

5- Ricalcolare il VERO VALORE DI ESPOSIZIONE INTRINSECA per ciascuna attività, considerando la sua durata effettiva.  
Ricostruzione di un programma di lavoro artificiale rappresentativo del macrociclo.

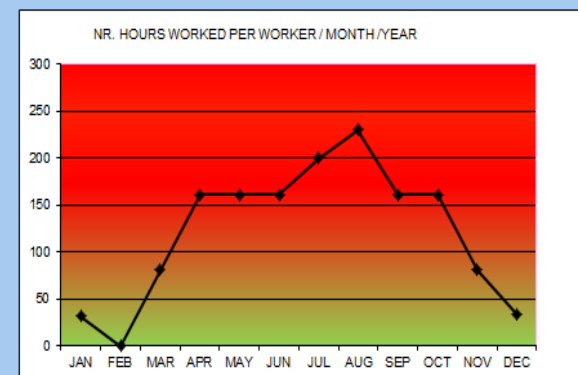
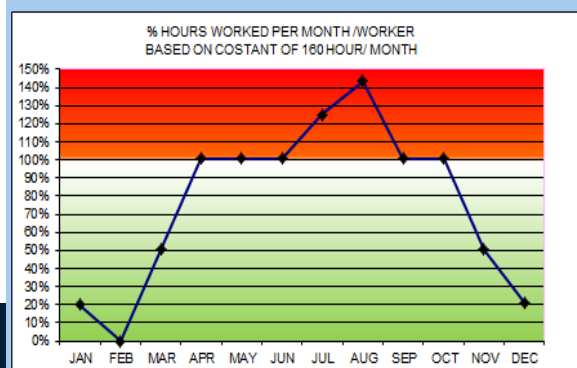
6- Formula MULTIGEI (MULTITASK GENERAL EXPOSURE INDEX), per analizzare le rotazioni multiple in relazione a tutti i diversi fattori di rischio biomeccanico.

**Valutare i risultati, uno per ciascun gruppo omogeneo e per ciascuno dei diversi fattori di rischio biomeccanici.**

## GRUPPO OMOGENEO N. 1: dati organizzativi

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
SHIFT NET DURATION (minutes)	420		420	420	420	420	480	480	420	420	420	420
Nr. PAUSE OFFICIAL (EXCLUDING LUNCH BREAK)												
Nr. PAUSES ACTUAL DURATION EQUAL OR HIGHER THAN 8 MINUTES (EXCLUDING LUNCH BREAK)	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ACTUAL DURATION OF THE PAUSES (minutes) (EXCLUDING LUNCH BREAK)	30		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
DURATION (minutes) of LUNCH BREAK IF THIS INSIDE THE shift (PAID)												
shift IS HELD CONSECUTIVELY (if YES sign "X")												
IF THE shift IS NOT HELD CONSECUTIVELY BECAUSE OF BREAKS FOR CHANGE OF WORKING SITE (OR FOR UNPAID LUNCH BREAK) MARK THE NUMBER OF INTERRUPTIONS ONLY IF THE DURATION EQUAL OR HIGHER THAN HALF AN HOUR.	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL ACTUAL PAUSE DURATION PRESENT IN WORKING TIME	30	0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>NON REPETITIVE TASKS</b>												
Putting on/taking off uniforms (protective gear)												
cleaning												
other: TIME TO REACH WORKSTATION												
other:	10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
TOTAL MINUTES OF NON-REPETITIVE TASKS IN SHIFT	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Net repetitive working time (in minutes)</b>	<b>380</b>											
% REDUCTION (NET DURATION), CONSIDERING THE TOTAL DURATION OF SHIFT AND THE REPETITIVE TASKS DURATION	90%											
<b>AUTOMATIC CALCULATION OF "RECOVERY SCORES AND CORRECTION OF THE DUTY TIME"</b>	<b>AUTO</b>											
hours without sufficient recovery period)	3											
RECOVERY MULTIPLIERS per month	1,20											

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
TOTAL WORKING HOURS PER YEAR/WORKER												
NR. OF HOURS WORKED PER MONTH (by the whole group or individual worker) including any seasonal or casual workers	32	0	81	161	161	161	200	230	161	161	81	34
% REDUCTION (NET DURATION), CONSIDERING THE TOTAL DURATION OF SHIFT AND THE REPETITIVE TASKS DURATION	90%	0%	90%	90%	90%	90%	92%	92%	90%	90%	90%	90%
NR. OF HOURS SPENT PER MONTH/WORKER PERFORMING REPETITIVE TASKS	29,0	0,0	73,3	145,7	145,7	145,7	183,3	210,8	145,7	145,7	73,3	30,8
NR. OF HOURS WORKED PER MONTH/WORKER	32	0	81	161	161	161	200	230	161	161	81	34
NR. OF WORKING MONTHS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
% BASED ON CONSTANT (40 HOURS/WEEK, 160 HOURS/MONTH, 20 DAYS/MONTH)	20%	0%	51%	101%	101%	101%	125%	144%	101%	101%	51%	21%
NR. OF WORKERS VERSUS TOTAL WORKERS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NR. OF SEASONAL OR CASUAL WORKERS												
Total working hours/worker	<b>1463</b>											
Costant working hours/worker	<b>1760</b>											



## GRUPPO OMOGENEO N. 1: dati organizzativi

MACRO PHASES	PHASES	MOVIES ARCHIVE			TASK WITH PUSHING PULLING	TASK WITH MANUAL LIFTING	All the repetitive TASKS	ACTIVE TASKS (sign with "X")	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
						TASK 1	*	50%		40%	30%	40%	30%	20%			40%	50%	80%	
						TASK 2	*	50%		20%	20%	20%	30%	10%			40%	40%	20%	
						TASK 3	*			20%	30%	20%	20%	30%	40%	40%	20%	10%		
						TASK 4	*			15%	15%	10%	20%	20%	40%	40%				
						TASK 5	*			5%	5%	10%		10%	10%	10%				
						TASK 6	*							10%	10%	10%				
								100%	0%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Nella pagina 5 successiva, elencate innanzitutto i compiti che il gruppo omogeneo svolge durante l'anno (contrassegnate con una X i compiti completati: ATTIVITÀ ATTIVE).



Ora, mese per mese, i compiti verranno annotati, evidenziando la durata in percentuale (non è necessaria una precisione estrema).  
**IMPORTANTE:** La somma delle percentuali delle attività completate nel corso del mese deve essere sempre pari al 100%.

5. YEAR TASKS ORGAN.

3. TYPICAL SHIFT for month

# ESEMPI DI APPLICAZIONE PER I MACRO CICLI - ANNUALE

Rispetto all'esposizione a movimenti ripetitivi degli arti superiori, si nota già che, per questo gruppo omogeneo, il tempo dedicato a questi due fattori di rischio è molto basso, soprattutto per le attività di spinta/trazione.



	TOTAL DURATION OF TASKS WITH REP. MOVEMENTS DURING A MONTH (HOURS)															NET DURATION OF TASKS WITH MANUAL HANDLING DURING A MONTH (HOURS)															
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	% of total hours worked per year	HOURS WORKED per YEAR per TASK	% on a year constant (1760 WORK-HOURS PER YEAR)	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	% of total hours worked per year	HOURS WORKED per YEAR per TASK	% on a year constant (1760 WORK-HOURS PER YEAR)	
TASK 1	16,0		32,4	48,3	64,4	48,3	40,0			64,4	40,5	27,2	26,1%	382	21,7%	14,5		29,3	43,7	58,3	43,7	36,7			56,3	36,6	24,6	26,0%	346	19,6%	
TASK 2	16,0		16,2	32,2	32,2	48,3	20,0			64,4	32,4	6,8	18,4%	269	15,3%	14,5		14,7	29,1	29,1	43,7	18,3			58,3	29,3	6,2	18,3%	243	13,8%	
TASK 3			16,2	48,3	32,2	32,2	60,0	92,0	64,4	32,2	8,1		26,4%	386	21,9%			14,7	43,7	29,1	29,1	55,0	84,3	58,3	29,1	7,3		26,4%	351	19,9%	
TASK 4			12,2	24,2	16,1	32,2	40,0	92,0	64,4				19,2%	281	16,0%			11,0	21,9	14,6	29,1	36,7	84,3	58,3				19,3%	256	14,5%	
TASK 5			4,1	8,1	16,1		20,0	23,0	16,1				6,0%	87	5,0%			3,7	7,3	14,6		18,3	21,1	14,6				6,0%	79	4,5%	
TASK 6							20,0	23,0	16,1				4,0%	59	3,4%							18,3	21,1	14,6				4,1%	54	3,1%	
	32	0	81	161	161	161	200	230	161	161	81	34	100%	1463	83%	29	0	73	146	146	146	146	183	211	146	146	73	31	100%	1329	76%

N. 1329 ore/anno

	TOTAL DURATION OF TASKS WITH MANUAL HANDLING DURING A MONTH (HOURS)															NET DURATION OF TASKS WITH MANUAL HANDLING DURING A MONTH (HOURS)														
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	% of total hours worked per year at MMH	HOURS WORKED per YEAR per TASK	% on a year constant (1760 WORK-HOURS PER YEAR)	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	% of total hours worked per year	HOURS WORKED per YEAR per TASK	% on a year constant (1760 WORK-HOURS PER YEAR)
TASK 1													0,0%	0,0	0,0%													0,0%	0	0,0%
TASK 2													0,0%	0,0	0,0%													0,0%	0	0,0%
TASK 3			16,2	48,3	32,2	32,2	60,0	92,0	64,4	32,2	8,1		51,1%	385,6	21,9%			14,7	43,7	29,1	29,1	55,0	84,3	58,3	29,1	7,3	50,0%	351	19,9%	
TASK 4			12,2	24,2	16,1	32,2	40,0	92,0	64,4				37,3%	281,0	16,0%			11,0	21,9	14,6	29,1	36,7	84,3	58,3			37,3%	256	14,5%	
TASK 5			4,1	8,1	16,1		20,0	23,0	16,1				11,6%	87,3	5,0%			3,7	7,3	14,6		18,3	21,1	14,6			11,6%	79	4,5%	
TASK 6							20,0	23,0	16,1				0,0%	0,0	0,0%							18,3	21,1	14,6			0,0%	0	0,0%	
	0	0	32	81	64	64	120	207	145	32	8	0	100%	754	43%	0	0	29	73	58	58	110	190	131	29	7	0	100%	686	39%

N. 686 ore/anno

	TOTAL DURATION OF TASKS WITH PUSHING PULLING (HOURS)															NET DURATION OF TASKS WITH PUSHING PULLING (HOURS)														
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	% of total hours worked per year at MMH	HOURS WORKED per YEAR per TASK	% on a year constant (1760 WORK-HOURS PER YEAR)	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	% of total hours worked per year	HOURS WORKED per YEAR per TASK	% on a year constant (1760 WORK-HOURS PER YEAR)
TASK 1													0%	0,00	0%													0,0%	0	0,0%
TASK 2													0%	0,00	0%													0,0%	0	0,0%
TASK 3													0%	0,00	0%													0,0%	0	0,0%
TASK 4													0%	0,00	0%													0,0%	0	0,0%
TASK 5													0%	0,00	0%													0,0%	0	0,0%
TASK 6							20	23	16				100%	59,10	3%								18,3	21,1	14,6			100,0%	54	3,1%
	0	0	0	0	0	0	20	23	16	0	0	0	100%	59	3%	0	0	0	0	0	0	0	18	21	15	0	0	100%	54	3%

N. 64 ore/anno

5-YEAR TASKS ORGAN.

1- Identificazione del periodo durante il quale vengono ruotati i compiti:  
**DURATA DEL MACROCICLO**

2- Identificazione del **GRUPPO OMOGENEO DI LAVORATORI** e del compito  
manuale svolto.

3- Calcolo del **VALORE DI ESPOSIZIONE INTRINSECA**, per ogni attività e per  
ogni diverso fattore di rischio biomeccanico.

4. Analisi della **DURATA E DELLA SEQUENZA DI OGNI ATTIVITÀ MANUALE**  
durante l'intero macrociclo.

5- Ricalcolare il **VERO VALORE DI ESPOSIZIONE INTRINSECA** per ciascuna  
attività, considerando la sua durata effettiva.

Ricostruzione di un programma di lavoro artificiale rappresentativo del

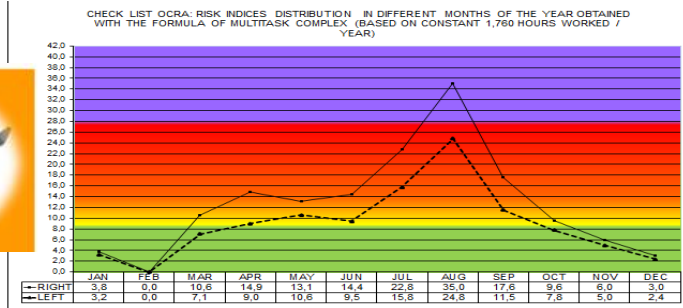
6- Formula **MULTIGEI (MULTITASK GENERAL EXPOSURE INDEX)**, per  
analizzare le rotazioni multiple in relazione a tutti i diversi fattori di rischio  
biomeccanico.

**Valutare i risultati, uno per ciascun gruppo  
omogeneo e per ciascuno dei diversi fattori di  
rischio biomeccanici.**

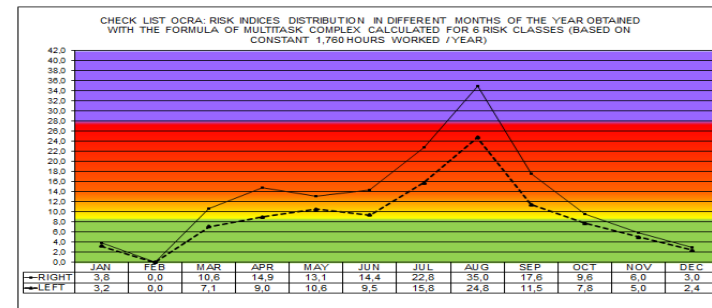
## Risultato finale per OCRA CHECKLIST, NIOSH VLI e TRAINO-SPINTA

Valutazione del sovraccarico biomeccanico per il gruppo omogeneo 1: i grafici mostrano i diversi livelli di esposizione al sovraccarico biomeccanico professionale, ottenuti rispettivamente per i movimenti ripetitivi degli arti superiori ( utilizzando la checklist OCRA), per il sollevamento manuale utilizzando il RNLE-LI e per la spinta/trazione , secondo ISO (ISO, 2007a).

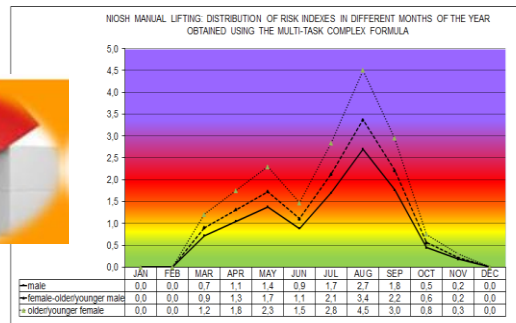
I livelli di esposizione per ciascuno di questi aspetti vengono calcolati anche per ogni mese dell'anno.



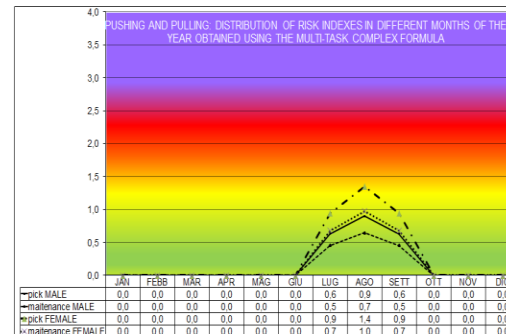
RIGHT LEFT  
**14,8 9,8**  
Multitask Complex  
(based on constant of 1,760 hours worked / year)



RIGHT LEFT  
**11,2 8,5**  
new MULTITASK COMPLEX for 6 risk classes  
NB: to use when the working tasks present in theyears are numerous



**1,07** ADULT MALE  
**1,34** ADULT FEMALE  
**1,34** YOUNGER AND OLDER MALE  
**1,79** YOUNGER AND OLDER FEMALE



ANNUAL RISK INDICES (MULTITASK COMPLEX)  
**0,18** PEAK-MALE  
**0,13** MAINTENANCE-MALE  
**0,27** PEAK-FEMALE  
**0,20** MAINTENANCE-FEMALE



$$\text{MultiGEI} = E_{\text{eff1}} + (\Delta EI1 \times KEI)$$

POSTURE	HOURS	% DURATION
KNEELING, SQUATTING OR SITTING ON THE HEELS	0	0%
WORK ON LADDERS (ROPE, STEP, EXTENSION LADDER, ETC.), TREES OR SCAFFOLDING	0	0%
LUMBAR TRACT FULLY FLEXED (TRUNK FLEXED >60°) and/or TRUNK TWISTED	65	4%
LUMBAR TRACT SEMI-FLEXED WITH WORK AREA AT APPROX. KNEE HEIGHT WITH THE TRUNK BENT BETWEEN 30° AND 60°	292	20%
BACK IN EXTENSION WITH UPPER LIMBS OVER THE HEIGHT OF THE HEAD	0	0%
STANDING WITH BACK STRAIGHT (<20° OF TRUNK BENT), PUSHING, PULLING OR TRANSPORTING (USING MEDIUM-HIGH FORCE)	27	2%
STANDING WITH BACK FLEXED (>20°-30° OF THE TRUNK BENT), PUSHING, PULLING OR TRANSPORTING (APPLYING MEDIUM-HIGH FORCE)	27	2%
STANDING WITH BACK STRAIGHT (<20° OF THE TRUNK BENT), WITH OR WITHOUT SUPPORT OF FOOT STOOL AND/OR USING PEDAL	563	38%
ALTERNATING STANDING (OR USING A SIT/STAND STOOL) AND SITTING, WITH BACK FULLY SUPPORTED AT ALL TIMES	0	0%
SEATED, BACK FULL SUPPORTED	122	8%
SEATED BACK NOT SUPPORTED (WITH OR WITHOUT BACK REST), LUMBAR SPINE CIRCUMFLEXED AND / OR FLEXED FORWARD AND/OR TWISTED	122	8%
SEATED ON LOW SEAT, BACK NOT SUPPORTED ( WITH OR WITHOUT BACK REST), LUMBAR SPINE CIRCUMFLEXED AND / OR FLEXED FORWARD AND/OR TWISTED	0	0%
USE OF PEDAL WITH 1 OR 2 FEET (SEATED AND/OR STANDING, excluding vehicle driving)	0	0%
DRIVING WITH BACK FULL SUPPORTED AND USE OF PEDAL	0	0%
USE OF HIGH STOOL (SEDIPIEDI)	0	0%
USE OF HIGH STOOL (SEDIPIEDI) WITH LUMBAR SPINE FLEXED FORWARD AND/OR TWISTED	0	0%
KNEE SUPPORTED ON A WORK PLAN WITH TRUNK BENDING BETWEEN 30° AND 60° (or abdomen leaning against a front support)	0	0%
TRANSPORTING OBJECTS (WEIGHT >15 KG) ON HEAD AND/OR NECK AND/OR SHOULDERS	0	0%
HEAD/NECK FLEXIONS AND/OR INCLINATIONS >30°, MAINLY STATIC, AND/OR FREQUENT ROTATIONS AND/OR EXTENSIONS	0	0%

ALL THE POSTURE RISK INDEXES (SPINE AND LOWER LIMBS) ARE EVALUATED ON ANNUAL CONSTANT OF 1760 HOURS/YEAR

Multitask complex based on constant of 1760 hours/years	<b>6,5</b>
Weighted Average for the time	<b>4,8</b>

% DISTRIBUTION AND SCORES FOR MAIN BODY SEGMENTS

HEAD AND NECK	SPINE IN STANDING POSITION	SPINE IN SITTING POSTURE	LEGS
0%	67%	17%	0%
<b>0,0</b>	<b>5,2</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>

POSTURE RISK INDEX (Time Weighted Average)

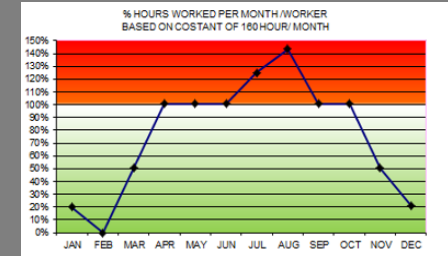
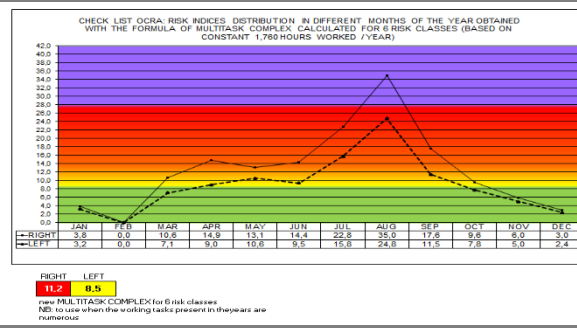
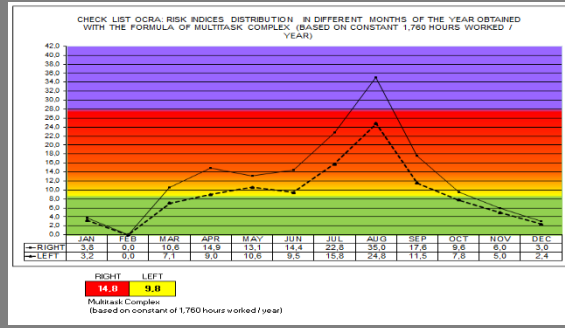
**Questi sono i risultati finali derivati dallo studio delle posture della colonna vertebrale e degli arti inferiori ottenuti utilizzando il metodo TACOs (Autori: Colombini D. e Occhipinti E.).**

**I risultati sono di facile interpretazione, poiché mostrano anche visivamente quali posture inadeguate (o meglio, combinazioni di posture) sono presenti (quali e per quanto tempo), al fine di spiegare meglio i livelli di rischio ottenuti.**

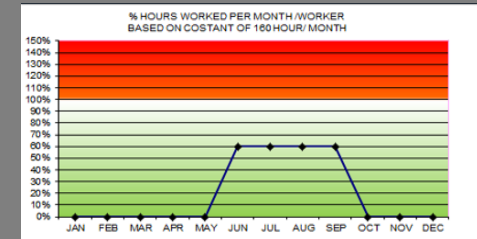
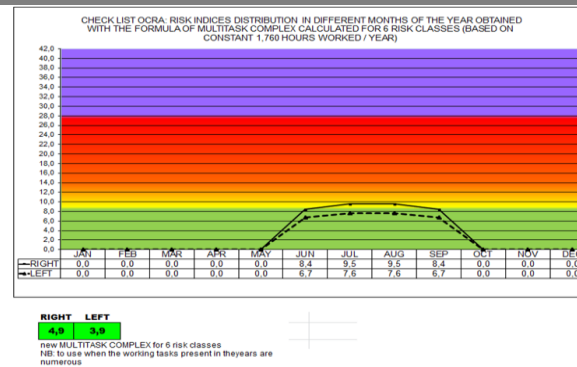
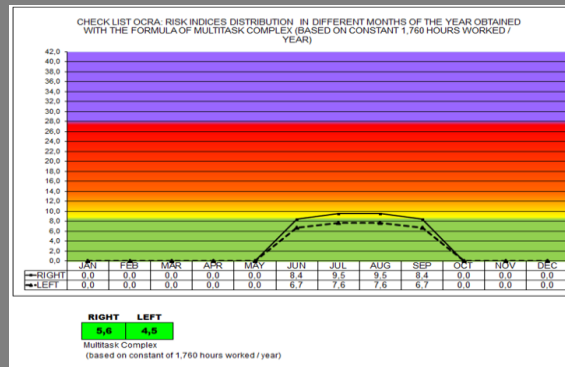
TOTAL INADEQUACY IN RESPECT TO ISO 11225		
POSTURES	HOURS	% DURATION
KNEELING, SQUATTING OR SITTING ON THE HEELS	0	0%
WORK ON LADDERS (ROPE, STEP, EXTENSION LADDER, ETC.), TREES OR SCAFFOLDING	0	0%
LUMBAR TRACT FULLY FLEXED (TRUNK FLEXED >60°) and/or TRUNK TWISTED	65	4%
BACK IN EXTENSION WITH UPPER LIMBS OVER THE HEIGHT OF THE HEAD	0	0%
TRANSPORTING OBJECTS (WEIGHT >15 KG) ON HEAD AND/OR NECK AND/OR SHOULDERS	0	0%
SEATED BACK NOT SUPPORTED (WITH OR WITHOUT BACK REST), LUMBAR SPINE CIRCUMFLEXED AND / OR FLEXED FORWARD AND/OR TWISTED	122	8%
STANDING WITH BACK FLEXED (>20°-30° OF THE TRUNK BENT), PUSHING, PULLING OR TRANSPORTING (APPLYING MEDIUM-HIGH FORCE)	27	2%
SEATED ON LOW SEAT, BACK NOT SUPPORTED ( WITH OR WITHOUT BACK REST), LUMBAR SPINE CIRCUMFLEXED AND / OR FLEXED FORWARD AND/OR TWISTED	0	0%



## Gruppo omogeneo 1



La slide confronta i diversi valori di esposizione ai movimenti ripetitivi tra due gruppi omogenei, che differiscono per numero e tipologia di attività svolte, nonché per durata dell'esposizione annuale. Nel gruppo 2, il meno esposto, il rischio è chiaramente contenuto all'interno della zona verde.

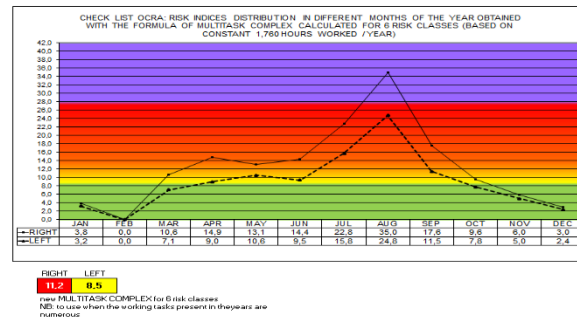
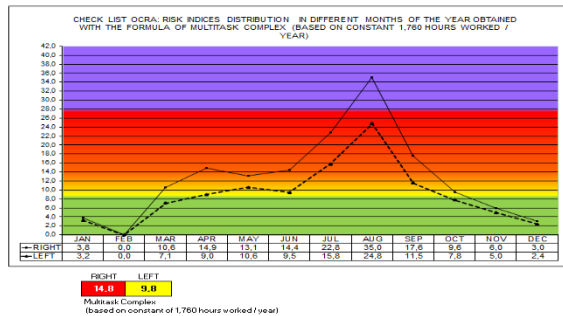


## Gruppo omogeneo 2

E' abituale che in diversi contesti (agricoltura, edilizia, pulizie, vendita al dettaglio, imballaggio, mense, addetti alla manutenzione, ma anche fisioterapisti, infermieri, ecc.) l'esposizione possa essere variabile nella giornata, nella settimana, nel mese o nell'anno

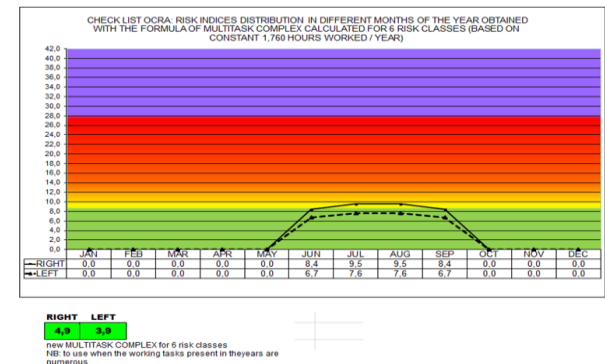
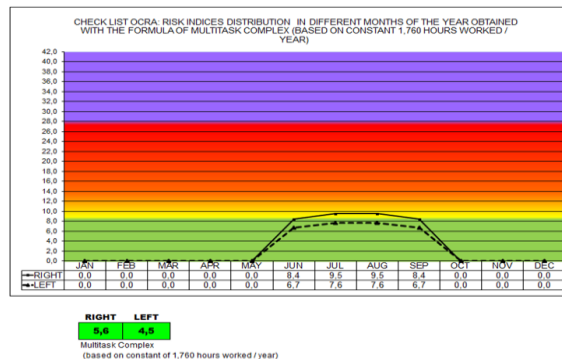
In funzione dei compiti svolti e dell'rotazione nel tempo è possibile individuare diversi scenari di esposizione ai diversi rischi

Attraverso l'uso del software Vinci porposto dalla Scuola EPM IES è possibile, in maniera semplice, determinare i diversi scenari di rischio per diversi Gruppi omogenei



Gruppo omogeneo 1

Gruppo omogeneo 2

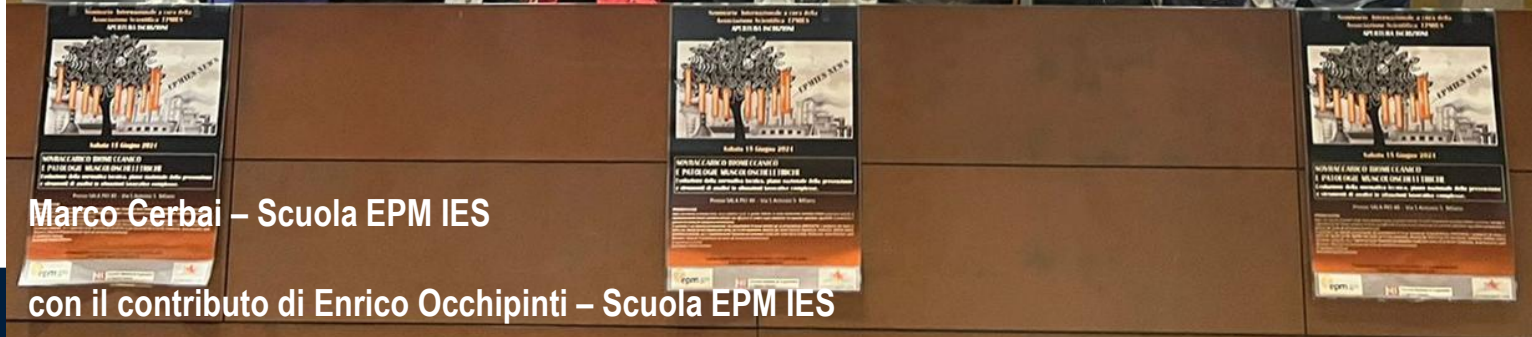


# Tecniche, raccomandazioni e strumenti per il corretto studio del turn-over

## Esposizione a Più compiti: IL multitask



**GRAZIE!**



Marco Cerbai – Scuola EPM IES

con il contributo di Enrico Occhipinti – Scuola EPM IES