

INTERFACCIA UOMO MACCHINA RISCHI PSICOSOCIALI ED ERGONOMIA



dr. Michele Fanti Ciupi
ergo21.info@gmail.com

**RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER
LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED
INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA**

11/02/2022

RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA



**RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED
INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA**

I punti di contatto tra aspetti psicosociali e il sovraccarico biomeccanico del lavoro.

D. Lgs. 81/2008

 **Titolo VI**

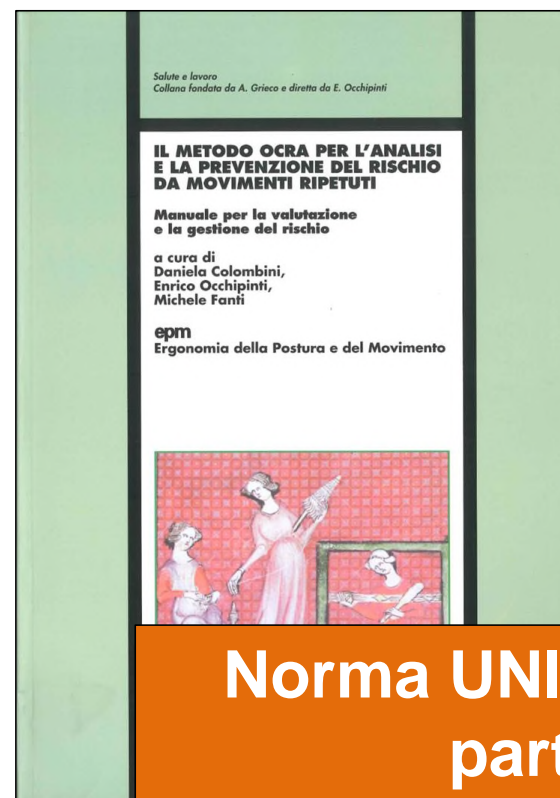
 **Art. 168**

 **Allegato XXXIII -> richiamo alle norme vigenti**

RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA



**Norma UNI ISO 11228
parte 1**
DOSSIER AMBIENTE E LAVORO N°89/2009
co-autore dr. Michele FANTI CIUPI



**Norma UNI ISO 11228
parte 3**
Volume «IL METODO OCRA»
co-autore dr. Michele FANTI CIUPI

RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA

Il Rachide: il fulcro di una leva di I tipo

**Norma UNI ISO 11228
parte 1**

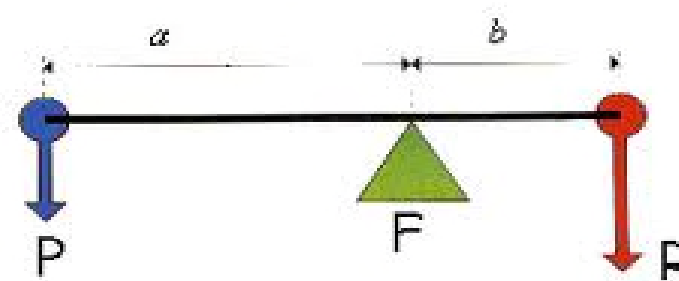


fig.4c

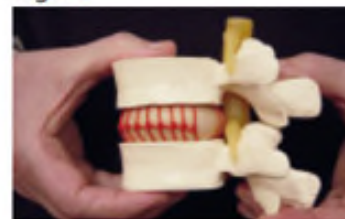


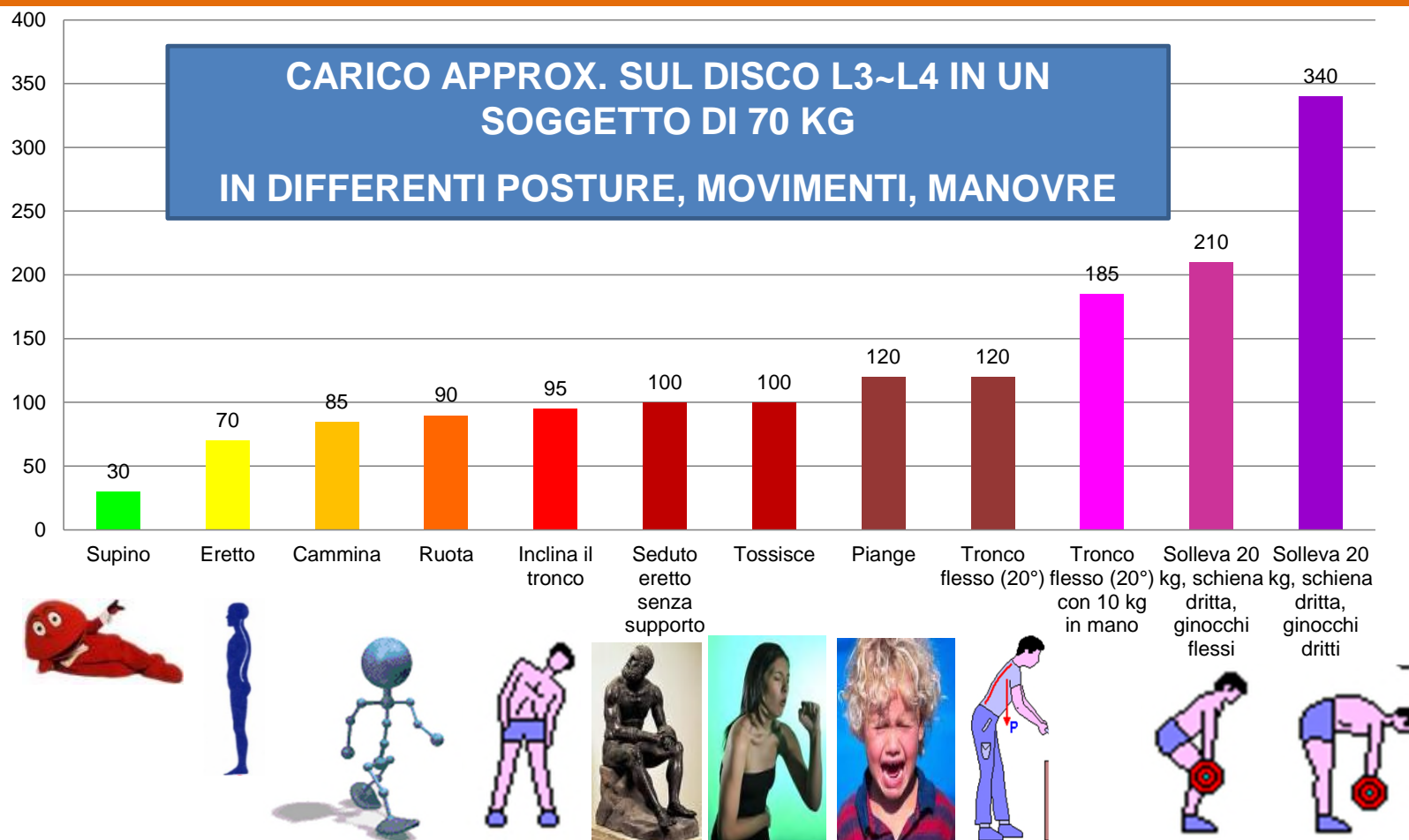
fig.4d



RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA







RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA



RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA

COSTANTE DI PESO		Uomini	Donne
18-45 ANNI		25	20
<18 e >45 ANNI		20	15

ALTEZZA DELLE MANI DA TERRA		0	25	50	75	100	125	150	>175
ALTEZZA (cm)		0	25	50	75	100	125	150	>175
FATTORE		0,77	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00

DISTANZA VERTICALE SPOSTAMENTO DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO		25	30	40	50	70	100	170	>175
DISLOCAZIONE (cm)		25	30	40	50	70	100	170	>175
FATTORE		1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00

DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE		25	30	40	50	55	60	>63
DISTANZA (cm)		25	30	40	50	55	60	>63
FATTORE		1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00

DISLOCAZIONE ANGOLARE DEL PESO (MAX TRA ORIGINE E DSTINAZIONE)		0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°
Dislocazione angolare (gradi)		0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°
FATTORE		1,00	0,90	0,81	0,71	0,52	0,57	0,00

GIUDIZIO SULLA PRESA DI CARICO		
GIUDIZIO	BUONO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,90

FREQUENZA AZIONI/MIN.	DURATA DEL LAVORO (CONTINUO)		
	≤ 8 ORE (LUNGA)	≤ 2 ORE (MEDIA)	≤ 1 ORA (BREVE)
<0,2	1,00	1,00	1,00
0,2	0,85	0,95	1,00
0,5	0,81	0,92	0,97
1	0,75	0,88	0,94
2	0,65	0,84	0,91
3	0,55	0,79	0,88
4	0,45	0,72	0,84
5	0,35	0,60	0,80
6	0,27	0,50	0,75
7	0,22	0,42	0,70
8	0,18	0,35	0,60
9	0,00	0,30	0,52
10	0,00	0,26	0,45
11	0,00	0,00	0,41
12	0,00	0,00	0,37
13	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00

MULTIPLICATORI PER AREE INF A 75 CM

CP

VM

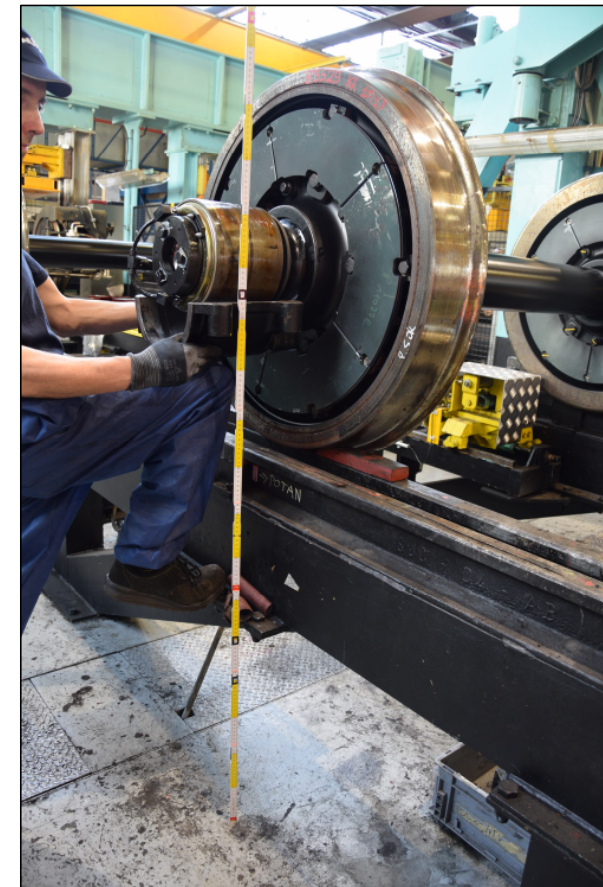
DM

HM

AM

CM

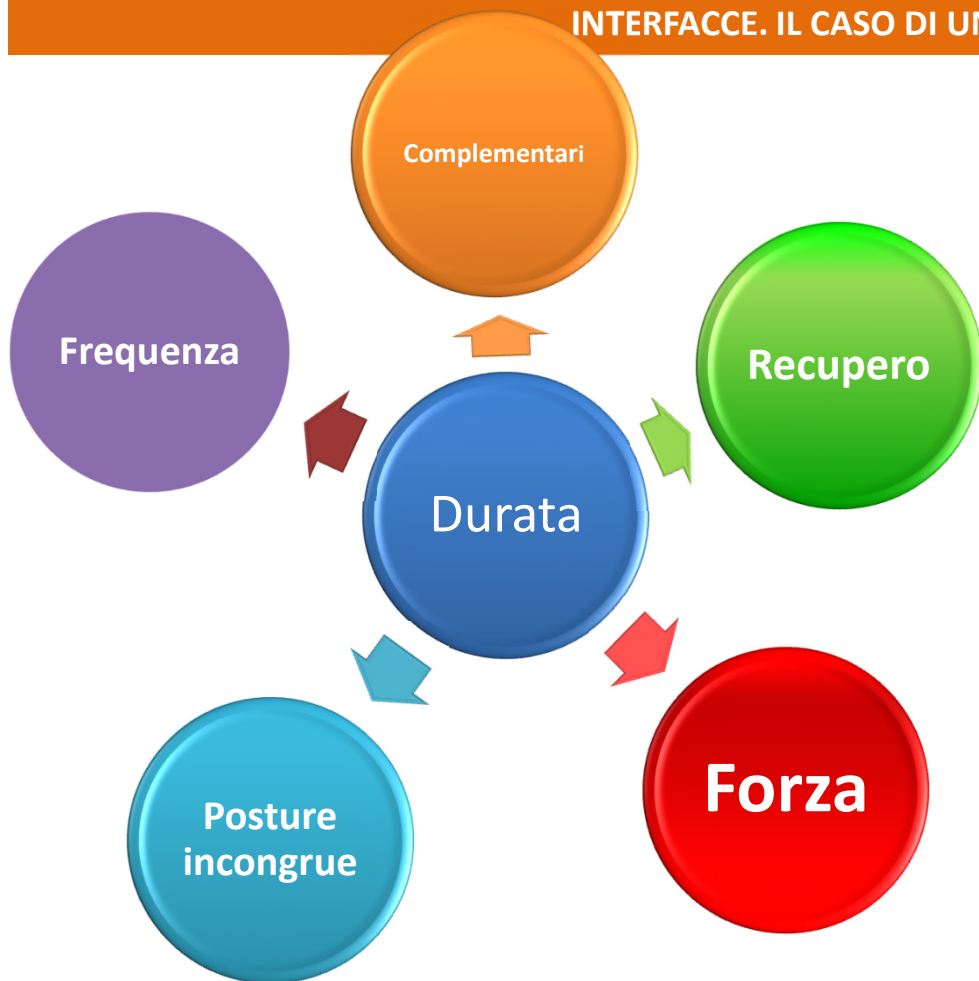
FM



RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA

Valore di Lifting Index (LI)	Livello di esposizione	Interpretazione	Conseguenze
LI ≤ 0,85 AREA VERDE	Accettabile; Nessun rischio	Esposizione accettabile per la maggior parte della popolazione lavorativa di riferimento (considerata per genere e fascia di età).	Accettabile: nessuna conseguenza
0,85 < LI < 1,0 AREA GIALLA	Borderline o esposizione molto bassa	Esposizione accettabile per la maggior parte della popolazione lavorativa di riferimento. Tuttavia un parte non trascurabile della stessa potrebbe essere esposta a	Se possibile migliorare fattori strutturali o adottare altre misure organizzative; formare gli addetti.
1,0 ≤ LI < 2,0 AREA ROSSO BASSO	Rischio presente: livello basso	Una parte significativa della popolazione lavorativa potrebbe essere esposta ad un livello di rischio basso.	Riprogettare appena possibile i compiti e i posti di lavoro se-condo priorità. Formare gli addetti ed attivare la Sorveglianza Sanitaria.
2,0 ≤ LI < 3,0 AREA ROSSO MEDIO	Rischio presente: livello significativo	Una parte più ampia della popolazione lavorativa potrebbe essere esposta ad un livello significativo di rischio.	Riprogettare appena possibile i compiti e i posti di lavoro secondo priorità. Formare gli addetti ed attivare la Sorveglianza Sanitaria.
LI ≥ 3,0 AREA ROSSO INTENSO (VIOLETTO)	Rischio presente: livello elevato	Assolutamente non adeguato per la maggior parte della popolazione lavorativa.	Riprogettare IMMEDIATAMENTE i compiti e i posti di lavoro. Formare gli addetti ed attivare la Sorveglianza Sanitaria.

RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA



I fattori di rischio dell'indice OCRA sono:

- I tempi di **RECUPERO** dei compiti ripetitivi
- La **FREQUENZA** o velocità con cui sono eseguite le azioni
- La **FORZA** applicata nello svolgimento delle operazioni
- Le **POSTURE** incongrue della spalla, del gomito, del polso e della mano
- Eventuali altri fattori di rischio **COMPLEMENTARI** di carattere organizzativo e di tipo fisico-meccanico
- La **DURATA** del totale giornaliero dei compiti ripetitivi

**Norma UNI ISO 11228
parte 3**

RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA

10	ESTREMA
9	
8	MOLTO FORTE
7	
6	
5	FORTE
4	MODERATA
3	MODESTA
2	LEGGERA
1	MOLTO LEGGERA
0,5	ESTREMAMENTE LEGGERA
0	ASSENTE



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

- tirare o spingere leve
- chiudere o aprire
- premere o maneggiare componenti
- uso attrezzi
- si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa
- vengono maneggiati o sollevati oggetti

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

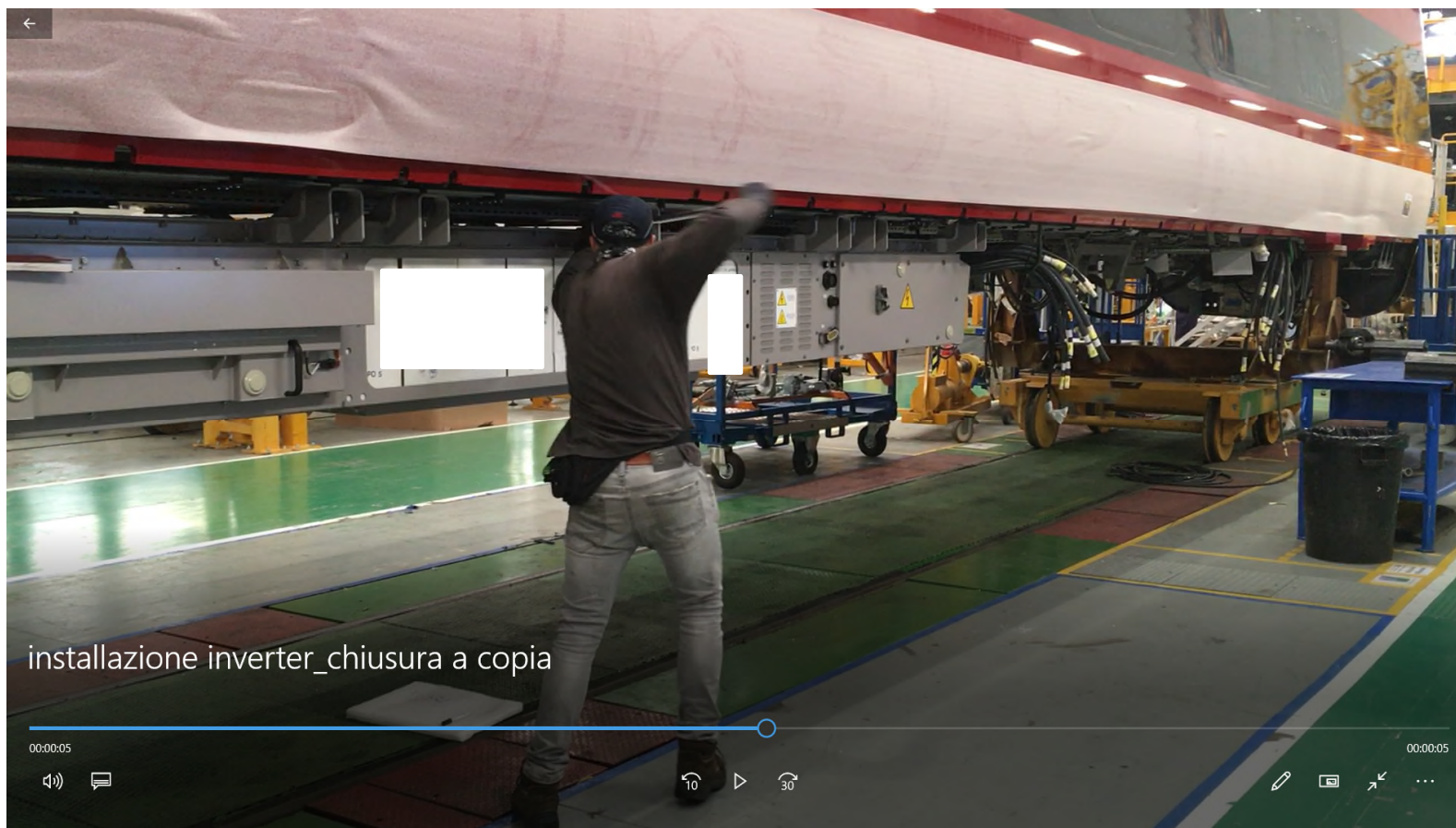
- tirare o spingere leve
- schiacciare pulsanti
- chiudere o aprire
- premere o maneggiare componenti
- uso attrezzi
- vengono maneggiati o sollevati oggetti

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

- TIRARE O SPINGERE LEVE
- SCHIACCIARE PULSANTI
- CHIUDERE O APRIRE
- PREMERE O MANEGGIARE COMPONENTI
- USO ATTREZZI
- vengono maneggiati o sollevati oggetti

6	- 2 secondi ogni 10 minuti
12	- 1 % del tempo
24	- 5 % del tempo
32	- OLTRE IL 10% DEL TEMPO ('
<hr/>	
4	- 2 secondi ogni 10 minuti
8	- 1 % del tempo
16	- 5 % del tempo
24	- OLTRE IL 10% DEL TEMPO ('
<hr/>	
2	- 1/3 DEL TEMPO
4	- CIRCA META' DEL TEMPO
6	- PIU' DELLA META' DEL TEMPO
8	- PRESSOCHE' TUTTO IL TEMPO

RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA



RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA

▪ **PRESENZA DI FATTORI DI RISCHIO COMPLEMENTARI:** *scegliere una sola risposta per blocco. Descrivere l'arto più interessato (lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro*

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 , 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.....)

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

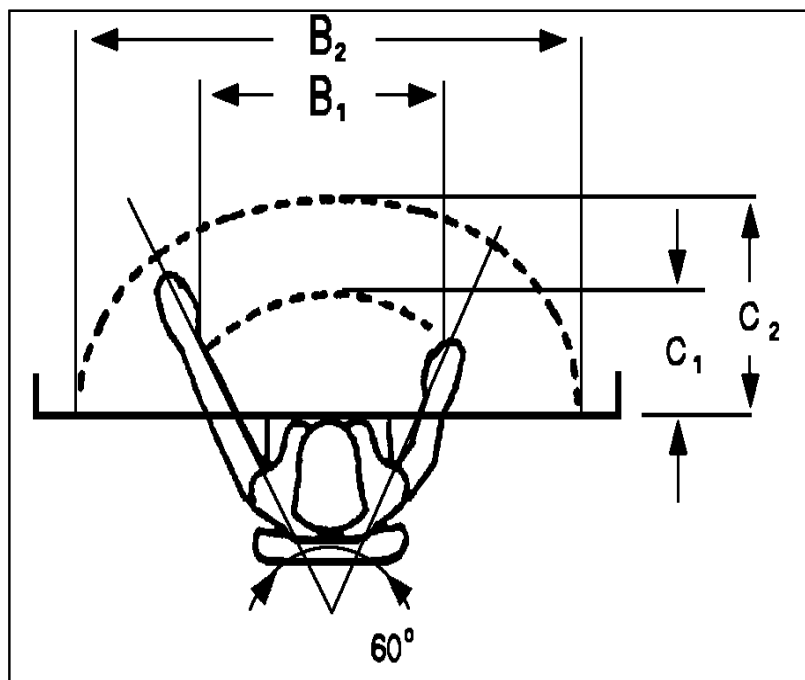
RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA

AREA	VALORI CHECK-LIST	CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO	AZIONI CONSEGUENTI
VERDE/OTTIMALE	FINO A 5	ottimale	nessuna
VERDE/ACCETTABILE	5,1 – 7,5	accettabile	nessuna
GIALLO	7,6 – 11	incerto o molto lieve	riverifica
ROSSO LIEVE	11,1 – 14	lieve	ridurre rischio serv. sanitaria
ROSSO MEDIO	14,1 – 22,5	medio	formazione
ROSSO INTENSO	OLTRE 22,5	intenso	ridurre rischio serv. sanitaria formazione

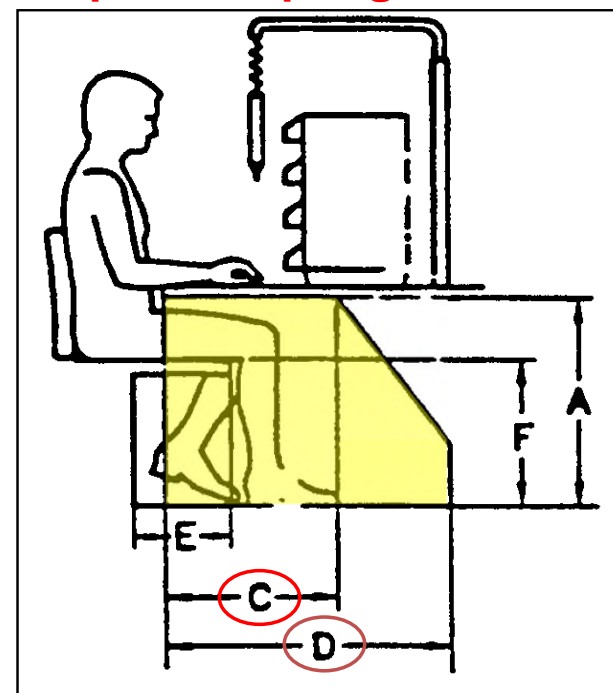
RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA

Norma UNI EN ISO 14738

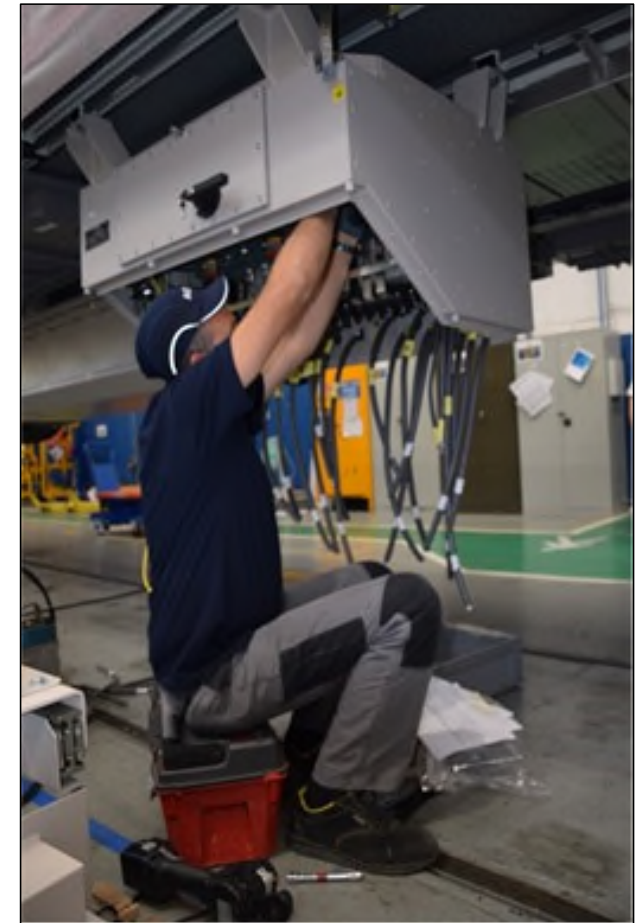
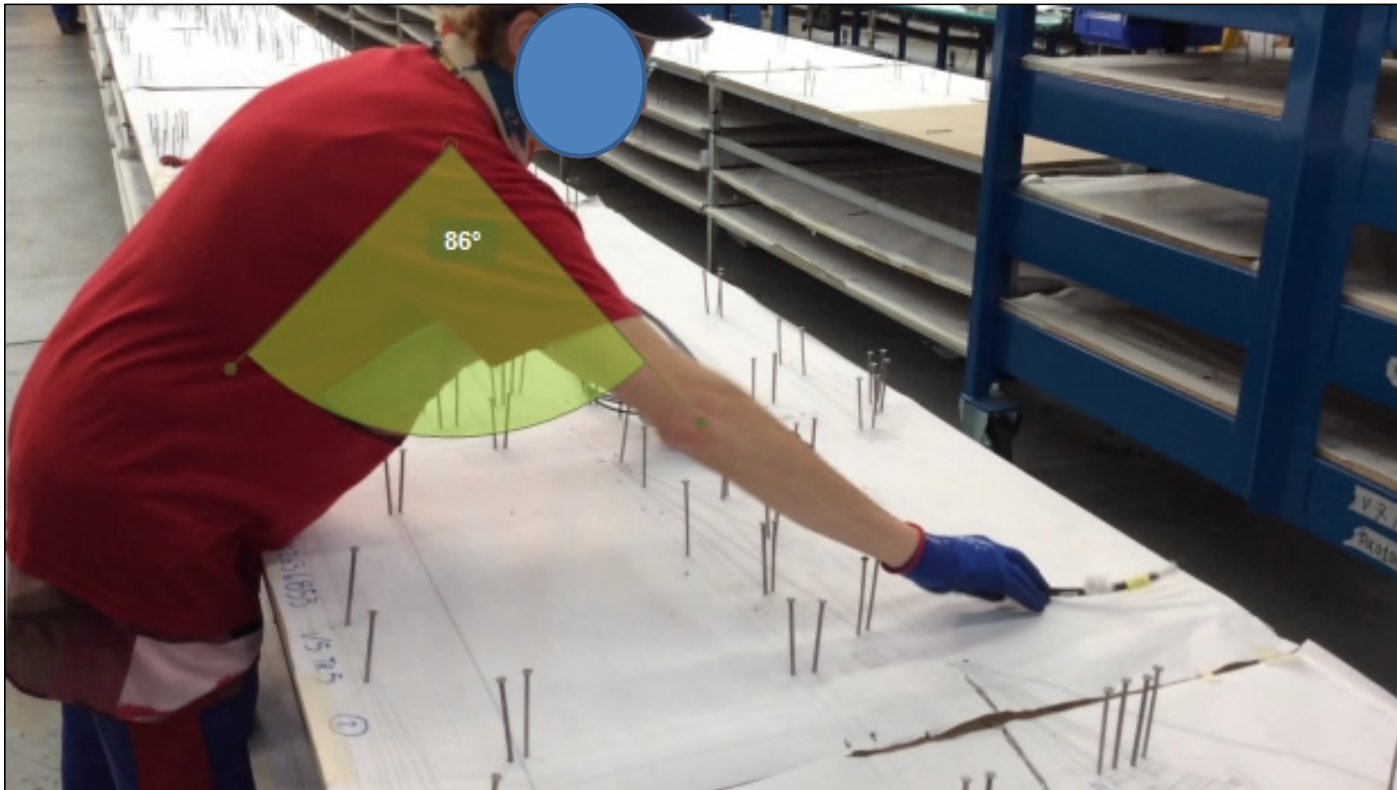
Aree operative per gli arti superiori



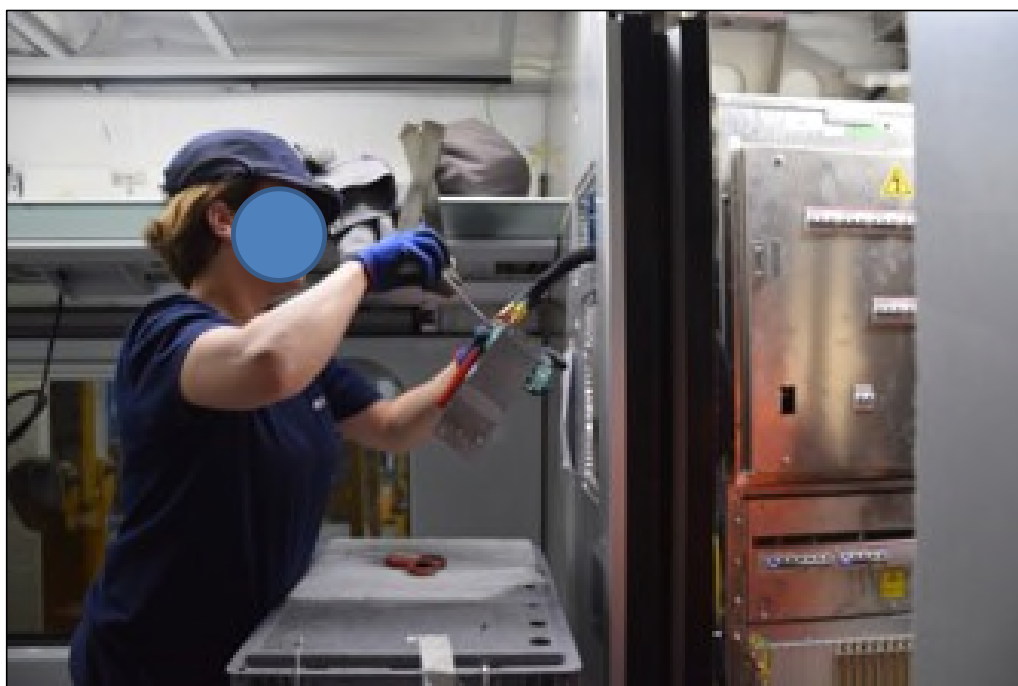
Aree operative per gli arti inferiori



RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA



RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA



Esempio di Riprogettazione

RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA

T.A.F	E632	E633	Pilotina
			
Foto n.1	Foto n.2	Foto n.3	Foto n.4



		
Foto n.14: postazione di condotta 632 al 5/12/2012	Foto n.15: postazione di condotta e sedia 633 al 5/12/2012	Foto n.16: dettaglio sedia 633 al 5/12/2012

RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA

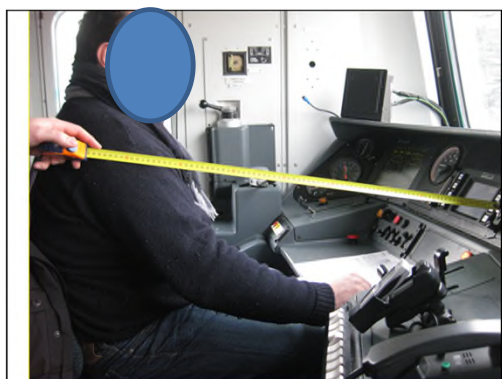


Foto n.10: area di lavoro



Foto n.11: deviazioni laterali del polso sinistro



Foto n.12: braccio flessione per raggiungere i segnali



Foto n.13: azionamento del freno motore

i macchinisti hanno costantemente gli arti in azione sulle varie leve/pulsanti:

- La mano destra rimane in presa statica sulla leva di comando trazione, effettuando continui movimenti di tiro-spinta della leva stessa (**Foto n°10**);
- Il freno continuo è continuamente mantenuto in presa dalla mano sinistra in deviazione ulnare e con importante estensione del polso stesso (**Foto n°11**);
- L'area di operatività costringe il macchinista a flettere la spalla ed il busto per raggiungere e disattivare i pulsanti luminosi dei segnali di sicurezza, operazioni richieste dal sistema per la verifica di presenza attiva del macchinista (**Foto n°12**);
- Il freno motore su cui intervenire per frenare il treno all'ingresso della stazione, costringe il macchinista ad estendere la spalla (**Foto n°13**).

RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA



Denominazione pdl	recupero	frequenza	forza	lato	spalla	gomito	polso	mano	stereotipia	totale postura	complementari	valore Check-List
CONDOTTA TRENI REGIONALI												
T.A.F. e PILOTINA	2	2,5	0,5	DX	2	1	2	4	0	4	1	8,5
E632 e E633	2	2,5	0,5	DX	6	1	2	4	0	6	1	10,2
CONDOTTA TRENI REGIONALI												
T.A.F. e PILOTINA	2	2,5	1	SX	6	1	4	6	1,5	7,5	1	11,9
E632 e E633	2	2,5	4	SX	6	1	4	6	1,5	7,5	1	14,5

RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED

INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA

Programma di corso integrato

Id.	Titolo corso	Data	Orario	Ore	Docenti	Aula
1	1 – Ergonomia di base Norme di riferimento previste nella legislazione italiana e buone pratiche da applicare alla realtà produttiva aziendale con verifica della conformità	10/04 Mercoledì	14.00-18.00	4	Paola Cenni <i>Ergo 21 e SIE (sez. ER)</i> Michele Fanti Ciupi <i>Ergo 21</i>	
2	2 – Metodo NIOSH La Movimentazione Manuale dei Carichi: patologie, teoria e applicazioni pratiche con rilievi direttamente nei reparti di produzione ed elaborazione dati	11/04 Giovedì	09.00-13.00	4	Michele Fanti Ciupi (tutor Fantozzi)	
3		17/04 Mercoledì	14.00-18.00	4	Michele Fanti Ciupi (tutor Fantozzi)	
4	3 – Metodo OCRA - Checklist La Checklist OCRA: patologie, introduzione al metodo, teoria e applicazioni pratiche con rilievi direttamente nei reparti di produzione ed elaborazione dati	18/04 Giovedì	09.00-13.00	4	Michele Fanti Ciupi (tutor Spotti)	
5		08/05 Mercoledì	14.00-18.00	4	Michele Fanti Ciupi (tutor Spotti)	
6	4 – Metodo OCRA - Index Il calcolo con OCRA Index e l'abbinamento all'analisi Tempi&Metodi, l'applicazione pratica sulla realtà aziendale, come strumento di riduzione del rischio e delle attività a Non Valore Aggiunto	09/05 Giovedì	09.00-13.00	4	Michele Fanti Ciupi (tutor Spotti)	
7		15/05 Mercoledì	14.00-18.00	4	Michele Fanti Ciupi (tutor Spotti)	
8	5 – Traino-Spinta Il sovraccarico da Traino e Spinta teoria e applicazioni pratiche con rilievi direttamente nei reparti di produzione ed elaborazione dati	16/05 Giovedì	09.00-13.00	4	Spotti Corrado (tutor Fanti Ciupi - Fantozzi)	

9		22/05 Mercoledì	13.00 - 18.00	5	Michele Fanti Ciupi (tutor Spotti)	
10	6 – Pratica step 1 Progetto di applicazione pratica dei metodi a 6 postazioni campione (Takt-t. = 2minuti), revisione in aula e in sopralluogo delle analisi svolte in autonomia	23/05 Giovedì			Michele Fanti Ciupi (tutor Spotti)	Spostata al 13/06
11		29/05 Mercoledì	13.00-18.00	5	Michele Fanti Ciupi (tutor Spotti)	
12		30/05 Giovedì	08.30-13.00	4.5	Michele Fanti Ciupi (tutor Spotti)	
13		05/06 Mercoledì	13.00-18.00	5	Michele Fanti Ciupi (tutor Spotti)	
14		7 – Produttività cognitiva La prevenzione del rischio stress occupazionale attraverso l'organizzazione orientata all'utente (vedi norma UNI EN ISO 27500)	06/06 Giovedì	09.00-13.00	4	Paola Cenni <i>Ergo 21 e SIE (sez. ER)</i> (tutor Fanti Ciupi)
15	8 – Interazione uomo-macchina I VDT in ufficio e nell'interazione uomo-macchina per una migliore gestione dell'efficienza nell'Industria 4.0	12/06 Mercoledì	14.00-18.00	4	Diego Rughi <i>INAIL Roma</i> (tutor Cenni)	
10	9 – Pratica step 2 - Risultati Riprogettazione e ricalcolo degli indici di rischio (NIOSH, OCRA, Stress, ...) delle 6 postazioni campione con presentazione dei risultati finali al Management. Test finale	13/06 Giovedì	08.30-13.00	4.5	Michele Fanti Ciupi (tutor Cenni)	Recupero del 23/05
16		26/06 Mercoledì	13.00-18.00	5	Maurilio Missere (tutor Michele Fanti Ciupi)	
17		27/06 Giovedì	08.30-13.00	4.5	Michele Fanti Ciupi (tutor Spotti)	
18		03/07 Mercoledì	13.00-18.00	5	Spotti Corrado (tutor Michele Fanti Ciupi)	
19		04/07 Giovedì	08.00-13.00	4.5	Michele Fanti Ciupi (tutor Spotti)	
20		11/07 Giovedì	08.00-13.00	4.5	Marzia Pieri Michele Fanti Ciupi	

**RISCHIO PSICOSOCIALE E RISCHIO BIOMECCANICO: L'ERGONOMIA PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE DI POSTAZIONI, LAYOUT ED
INTERFACCE. IL CASO DI UNA GRANDE AZIENDA MANIFATTURIERA**



Grazie per l'attenzione

dr. Michele Fanti Ciupi
ergo21.info@gmail.com