



MADE IN ITALY

# ERGONOMIA APPLICATA ALLA RIPROGETTAZIONE DI UNA LINEA DI MONTAGGIO: RICADUTE SULLA SALUTE E SULLA PRODUTTIVITA'

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
epim  
Unità di Ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento  
SESTO SEMINARIO INTERNAZIONALE



**LA PREVENZIONE E  
GESTIONE DEL RISCHIO DA  
SOVRACCARICO  
BIOMECCANICO: LA PAROLA  
ALLE IMPRESE E NON SOLO**

14 - 15 giugno 2012

Sede:  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
Sala PIO XII  
Via S. Antonio, 5 - 20122 Milano

In collaborazione con:

- OMS Organizzazione Mondiale della Sanità
- IEA International Ergonomics Association - TC MSD
- SIE Società Italiana di Ergonomia
- SNOP Società Nazionale Operatori della Prevenzione



# L'azienda

- ★ Nata nel 1949 per volontà di Giuseppe Perego, rivoluzionò il mercato ideando carrozzine e passeggini utilizzando il "tessuto gommato" invece della lamiera e del vimini comunemente in uso.....
- ★ Attualmente conta su n° 1500 addetti complessivi (750 in Italia)
- ★ Fatturato annuo pari a circa 200 Mil Euro

# Cosa si produce (<http://it.pegperego.com>)

entra nel mondo della  
PRIMA INFANZIA

entra nel mondo del  
GIOCATTOLO



Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego

**Peg-Pérego**

**Peg-Pérego**

# Dove si produce

**Canada: Toronto**

**Italia: Arcore  
San Donà di Piave  
Ceggia**

**USA: Fort Waine**

**Brasile: San Paolo**

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego

**Peg-Pérego**



# Intervento di Riprogettazione Ergonomica

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego

# Premesse

- ★ Obbligo legislativo (D.Lgs. 81/08)
- ★ La legge indica nel metodo OCRA il metodo "*preferito*" per la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico
- ★ Linee guida della Regione Lombardia (buone prassi, INAIL, Indicazioni operative per Servizi di vigilanza)
- ★ Difficoltà nella gestione di circa 90 soggetti con idoneità limitate per disturbi/patologie arti superiori
- ★ Denunce di Malattie Professionali

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego



# Scopo del Lavoro

- ★ Fare una prima mappatura del rischio da sovraccarico biomeccanico
- ★ Creare nell'azienda un team di persone in grado di gestire questa problematica nel tempo
- ★ Sfruttare questa fase per:
  - Individuare soluzioni di miglioramento delle condizioni di lavoro
  - Implementare la qualità dei prodotti anche attraverso una progettazione ergonomica
  - Implementare laddove possibile la produttività e una contemporanea riduzione del rischio

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego



# Organizzazione del lavoro

- ★ Chiariti gli scopi con tutte le componenti aziendali (Direzione, Rsp, RIS, MC)
- ★ Formazione di base per omogenizzare il linguaggio e per saper leggere/interpretare tutti i dati dell'indagine
- ★ Formazione specifica ai fini della riprogettazione
- ★ Rilevazione dei dati con Servizio di Prevenzione e Protezione
- ★ Segnalazione degli aspetti da subito aggredibili e loro realizzazione a cura del RSPP

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego



# La valutazione del rischio Prima dell'intervento

Denominazione pdl	recupero	frequenza	forza	lato	spalla	gomito	polso	mano	sterocipia	totale postura	complementari	valore Check-List
<b>LINEA TATAMIA - MODULO 10 OPERATORI</b>												
LINEA TATAMIA - P1	4	6	0	DX	1	1	1	4	0	4	0	9,1
LINEA TATAMIA - P2	4	8	0	DX	1	2	2	6	0	6	2	15,0
LINEA TATAMIA - P3	4	4	0	BIL	1	2	1	4	0	4	0	9,0
LINEA TATAMIA - P4	4	4	0	BIL	4	2	2	4	0	4	1	11,1
LINEA TATAMIA - P5	4	6	0	BIL	2	2	2	4	0	4	1	12,8
LINEA TATAMIA - P6	4	2	0	DX	1	1	2	4	0	4	1	10,2
LINEA TATAMIA - P7	4	7	0	DX	2	2	2	4	0	4	1	15,2
LINEA TATAMIA - P8A	4	8	0	DX	2	0	2	6	0	6	0	16,7
LINEA TATAMIA - P8B	4	8	0	DX	2	0	2	6	1,5	7,5	0	18,5
LINEA TATAMIA - P9	4	4	0	BIL	2	2	2	4	0	4	1	12,4
LINEA TATAMIA - P10	4	5	0,5	BIL	2	2	3	4	0	4	1	12,3
LINEA TATAMIA - P11	4	8	0,5	DX	2	2	2	4	0	4	3	18,0
LINEA TATAMIA - P12	4	8	0,5	DX	2	3	2	4	0	4	3	18,0
LINEA TATAMIA - P13	4	9	0,5	DX	2	2	0	4	0	4	3	15,4
LINEA TATAMIA - P14	4	8	0	DX	1	2	1	4	0	4	2	16,7
LINEA TATAMIA - P17	4	8	0	BIL	1	2	1	6	0	6	0	15,3
LINEA TATAMIA - P18A	4	8	0	BIL	1	0	2	8	1,5	9,5	0	20,4
LINEA TATAMIA - P18B	4	9	0	BIL	1	1	1	8	1,5	9,5	0	21,4
LINEA TATAMIA - P19	4	9	0	BIL	1	1	1	8	1,5	9,5	0	21,4
LINEA TATAMIA - P20A	4	8	0	DX	1	1	1	8	1,5	9,5	0	20,4
LINEA TATAMIA - P20B	4	8	0	DX	1	2	2	4	1,5	5,5	0	16,6
LINEA TATAMIA - P21	4	4	0	BIL	1	2	2	4	0	4	0	11,4
LINEA TATAMIA - P22	4	6	0	DX	1	1	2	6	0	6	0	15,2
LINEA TATAMIA - P23	4	8	0	DX	1	1	1	6	0	6	0	17,1
LINEA TATAMIA - P24	4	7	0	DX	1	2	2	4	0	4	2	16,2
LINEA TATAMIA - P25	4	6	1	DX	2	0	0	3	0	3	2	15,2
LINEA TATAMIA - P26	4	2	0,5	SX	1	0	2	4	0	4	0	10,0
LINEA TATAMIA - P27	4	5	0,5	DX	4	0	4	4	0	4	0	12,8
LINEA TATAMIA - P28	4	2	0	DX	1	1	0	4	1,5	5,5	0	10,9
										0		0,0
media totale	4,0	6,4	0,1		1,6	1,3	1,6	4,9	0,4	5,3	0,8	15,0
media femmine	4,0	6,4	0,1		2,0	1,6	2,0	4,6	0,2	4,8	1,1	13,8
media maschi	4,0	6,4	0,1		1,4	1,3	1,5	5,0	0,4	5,5	0,7	15,4

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego



# Tipo di intervento

- ★ Equilibratura tempi di saturazione
- ★ Introduzione sperimentale di 4 pause da 8 minuti
- ★ Introduzione di attrezzature/dime ecc
- ★ Modifiche al lay out delle postazioni

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego



# Equilibratura linea di Montaggio

Post.	Tempo di lavoro ripetitivo	Tempo di Ciclo Osservato (sec.)	% saturazione	Pause o altri compiti non ripetitivi	Tempo di ciclo con 8+8+8+8+28	Tempo di ciclo disponibile	% saturazione
4	300	90	72%	30+30	32+28 (60)	126	100%
5	280	84	67%	30+30	32+28 (60)	126	100%
6	310	93	74%	30+30	32+28 (60)	126	100%
7	370	111	89%	30+30	32+28 (60)	126	100%
9	380	114	91%	30+30	32+28 (60)	126	100%
10	270	81	65%	30+30	32+28 (60)	126	100%
11	310	93	74%	30+30	32+28 (60)	126	100%
12	310	93	74%	30+30	32+28 (60)	126	100%
13	210	63	50%	30+30	32+28 (60)	126	100%

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego



# Modificazione Pause



Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego



# Modificazione di Lay Out: Esempio 1



**PegPérego**

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego

# Modificazione di Lay Out: Esempio 2



**PegPérego**

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego

# La valutazione del rischio dopo l'intervento ergonomico

N°	Denominazione pdl	recupero	frequenza	forza	lato	spalla	gomito	polso	mano	stereoptia	totale postura	complementari	valore Check-List
<b>LINEA TATAMIA - MODULO 10 OPERATORI</b>													
P1	LINEA TATAMIA - P1	2	7	0	DX	1	1	1	4	0	4	2	13,9
P2	LINEA TATAMIA - P2	2	4	0	SIN	1	1	2	4	0	4	2	12,0
P3	LINEA TATAMIA - P3	2	3	0	BIL	1	2	1	4	0	4	0	8,6
P4	LINEA TATAMIA - P4	2	4	0	BIL	1	1	1	4	0	4	0	9,5
P5	LINEA TATAMIA - P5	2	6	0	BIL	1	1	1	4	0	4	0	10,2
P6	LINEA TATAMIA - P6	2	2	0	DX	1	1	2	4	0	4	0	7,4
P7	LINEA TATAMIA - P7	2	7	0	DX	1	1	1	4	0	4	0	11,1
P8	LINEA TATAMIA - P8A	2	8	0	DX	2	0	2	6	0	6	0	16,0
P9	LINEA TATAMIA - P8B	2	8	0	DX	2	0	2	6	0	6	0	13,6
P10	LINEA TATAMIA - P9	2	4	0	DX	2	2	2	4	0	4	1	11,0
P11	LINEA TATAMIA - P10	2	4	0	BIL	1	2	3	4	0	4	1	10,5
P12	LINEA TATAMIA - P11	2	4	0,5	DX	2	2	2	4	0	4	3	13,5
P13	LINEA TATAMIA - P12	2	4	0	DX	2	3	2	4	0	4	3	12,4
P14	LINEA TATAMIA - P13	2	6	0,5	BIL	2	2	2	4	0	4	3	14,7
P15	LINEA TATAMIA - P14A	2	6	0	DX	1	1	1	4	0	4	2	13,3
P16	LINEA TATAMIA - P14B	2	5	0	DX	1	1	1	4	0	4	0	11,0
P17	LINEA TATAMIA - P14C	2	8	0	DX	1	1	1	4	1,5	5,5	0	7,8
P18	LINEA TATAMIA - P14D	2	6	0	DX	1	1	1	3	0	3	0	11,0
P19	LINEA TATAMIA - P17	2	4	0	BIL	1	2	2	4	0	4	0	8,5
P20	LINEA TATAMIA - P18A	2	8	0	BIL	1	0	2	6	1,5	7,5	0	13,1
P21	LINEA TATAMIA - P18B	2	8	0	BIL	1	1	1	8	0	8	0	17,1
P22	LINEA TATAMIA - P20A	2	8	0	DX	1	1	1	8	1,5	9,5	0	18,5
P23	LINEA TATAMIA - P20B	2	6	0	SIN	1	1	2	4	0	4	0	11,1
P24	LINEA TATAMIA - P21	2	4	0	BIL	1	2	1	4	0	4	0	7,5
P25	LINEA TATAMIA - P22	2	6	0	SIN	1	1	2	4	0	4	0	11,1
P26	LINEA TATAMIA - P23	2	8	0	DX	1	1	1	6	0	6	0	13,6
P27	LINEA TATAMIA - P24	2	6	0	DX	1	2	0	4	0	4	2	10,5
P28	LINEA TATAMIA - P25	2	6	0	DX	0	0	0	3	0	3	0	9,4
P29	LINEA TATAMIA - P26	2	3	0	BIL	0	0	1	4	0	4	0	7,7
P30	LINEA TATAMIA - P27	2	4	0	DX	1	0	1	4	1,5	5,5	2	11,5
	media totale	2,0	5,6	0,0		1,1	1,1	1,4	4,5	0,2	4,7	0,7	11,6
	media femmine	2,0	4,9	0,0		1,1	1,3	1,4	4,0	0,1	4,1	0,7	10,5
	media maschi	2,0	6,9	0,1		1,3	0,8	1,4	5,4	0,5	5,9	0,7	13,7

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego



# Confronto prima e dopo gli interventi ergonomici

	recupero	frequenza	forza	lato	spalla	gomito	polso	mano	stereotipia	totale postura	complementari	valor Chec List
<b>media totale</b>	<b>4,0</b>	<b>6,4</b>	<b>0,1</b>	<b>1,6</b>	<b>1,3</b>	<b>1,6</b>	<b>4,9</b>	<b>0,4</b>	<b>5,3</b>	<b>0,8</b>	<b>15,0</b>	
media femmine	4,0	6,4	0,1	2,0	1,6	2,0	4,6	0,2	4,8	1,1	13,8	
media maschi	4,0	6,4	0,1	1,4	1,3	1,5	5,0	0,4	5,5	0,7	15,4	

## Con sperimentazione in corso

	recupero	frequenza	forza	lato	spalla	gomito	polso	mano	stereotipia	totale postura	complementari	valor Chec List
<b>media totale</b>	<b>2,0</b>	<b>5,6</b>	<b>0,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>4,5</b>	<b>0,2</b>	<b>4,7</b>	<b>0,7</b>	<b>11,6</b>	
media femmine	2,0	4,9	0,0	1,1	1,3	1,4	4,0	0,1	4,1	0,7	10,5	
media maschi	2,0	6,9	0,1	1,3	0,8	1,4	5,4	0,5	5,9	0,7	13,7	

# Confronto prima e dopo gli interventi ergonomici

PRIMA	recupero	frequenza	forza	lato	spalla	gomito	polso	mano	stereotipia	totale postura	complementari	valore Check-List
	media totale	4,0	6,4	0,1		1,6	1,3	1,6	4,9	0,4	5,3	0,8
media femmine	4,0	6,4	0,1		2,0	1,6	2,0	4,6	0,2	4,8	1,1	13,8
media maschi	4,0	6,4	0,1		1,4	1,3	1,5	5,0	0,4	5,5	0,7	15,4

DOPO	recupero	frequenza	forza	lato	spalla	gomito	polso	mano	stereotipia	totale postura	complementari	valore Check-List
	media totale	2,0	5,6	0,0		1,1	1,1	1,4	4,5	0,2	4,7	0,7
media femmine	2,0	4,9	0,0		1,1	1,3	1,4	4,0	0,1	4,1	0,7	10,5
media maschi	2,0	6,9	0,1		1,3	0,8	1,4	5,4	0,5	5,9	0,7	13,7

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego

# Confronto prima e dopo gli interventi ergonomici

## Prima della sperimentazione

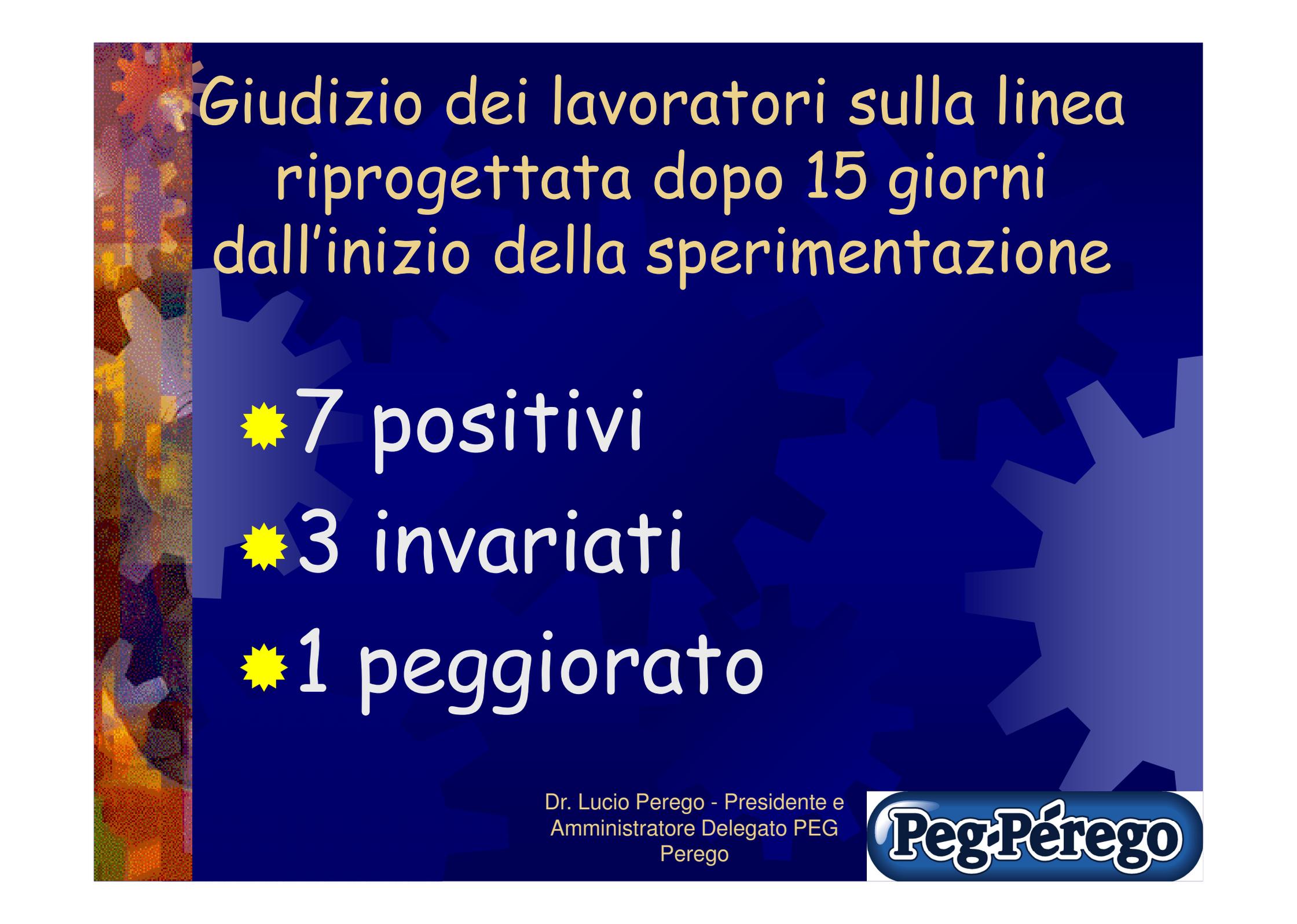
	Tot n° PDL	%	N° Masc.	%	N° Femm.	%
RISCHIO ELEVATO	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
RISCHIO MEDIO	24	82,8%	18	81,8%	6	85,7%
RISCHIO LIEVE	5	17,2%	4	18,2%	1	14,3%
RISCHIO ASSENTE	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

## Durante la sperimentazione

	Tot n° PDL	%	N° Masc.	%	N° Femm.	%
RISCHIO ELEVATO	0	0%	0	0%	0	0%
RISCHIO MEDIO	16	53%	9	90%	7	35%
RISCHIO LIEVE	12	40%	1	10%	11	55%
RISCHIO ASSENTE	2	7%	0	0%	2	10%

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego

**Peg-Pérego**



Giudizio dei lavoratori sulla linea  
riprogettata dopo 15 giorni  
dall'inizio della sperimentazione

- ☀ 7 positivi
- ☀ 3 invariati
- ☀ 1 peggiorato

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego

**Peg-Pérego**



Giudizio dei lavoratori sulla linea  
riprogettata al termine della  
sperimentazione

★ 9 Positivi

★ 1 Non ha risposto

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego

**Peg-Pérego**

# Andamento dei disturbi Arti superiori al termine della sperimentazione

	Migliorato	Invariato	Peggiorato	Assenza disturbi
Spalla	30%	30%	10%	30%
Gomito	25%	35%	5%	35%
Polso/mano	40%	30%	0%	30%
Formicolii	40%	40%	0%	20%

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego

**Peg-Pérego**

# Stima dei costi

- ★ 34 MP a circa 30.000 € l'una  
(1.020.000)
- ★ Per sistemazione ergonomica linea  
Tatamia 14.600 €
- ★ Costi relativi al ricollocamento delle  
persone con RCL

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego



# Stima dei benefici (linea Tatamia)

- ★ 2009 Pezzi programmati 110/Die - pezzi prodotti 95/Die
- ★ Dopo interventi ergonomici pezzi prodotti 120/Die
- ★ Con inserimento pause pezzi prodotti 116/Die
- ★ Incremento di produttività del **22%** (con ulteriori due pause da 8 minuti)
- ★ Diminuzione del rischio di **3,4** punti (con indici appena al di sopra della fascia gialla)
- ★ Diminuzione dei disturbi agli arti superiori di circa il **35 %**

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego



# Conclusioni-Proposte

- ★ Formalizzazione di un gruppo di lavoro "ergonomia" [SPP, Responsabile degli assemblaggi (e attrezzista di linea), Responsabili di settore Prima Infanzia e Giocattolo, Progettisti]
- ★ Implementazione della riprogettazione ergonomica alle altre linee di produzione
- ★ Verifica periodica degli obiettivi raggiunti con quantificazione costi/benefici

Dr. Lucio Perego - Presidente e  
Amministratore Delegato PEG  
Perego



**Peg-Pérego**

Grazie

Dr. Lucio Perego



<http://comico.sina.com>