

# BAXISPA

## Ergonomia e produttività

Esperienza e autogestione del  
rischio da movimenti ripetitivi

Milano 14 giugno 2012

- Luigi Bianchin
- Giordano Bellò



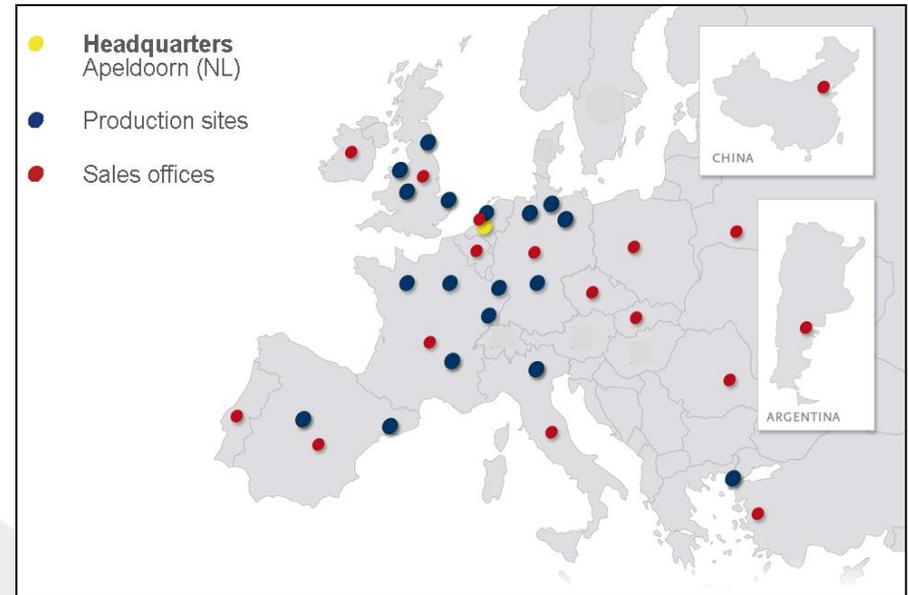
# Scaletta della presentazione

- ❖ Presentazione del Gruppo e dello stabilimento BAXI di Bassano del Grappa
- ❖ Il progetto «Ergonomia nel posto di lavoro» - motivazioni, tappe e azioni del progetto
- ❖ Esempio di riprogettazione di una postazione di lavoro
- ❖ Risultati ottenuti su una linea pilota sulle altre linee
- ❖ Attività di sviluppo e mantenimento del progetto e sfide future

# IL GRUPPO IN CIFRE



- Fatturato di 1.800 Mil €
- 6.300 dipendenti
- Posizione di leadership nei principali mercati dell'Europa e nei mercati in forte espansione
- Leadership a livello tecnologico nelle tecnologie a gas, nell'energie rinnovabili e CHP



# L'azienda: **BAXI**SPA

Sistemi di riscaldamento caldaie a gas e rinnovabili



# BAXI SPA: Stabilimento di Bassano del Grappa (VI)



Area totale: **110.000 mq**  
Area coperta: **66.000 mq**  
Organico: **770 (2011)**

# Dati BAXI SPA - 2011



- Fatturato 2011: **276 mil**
- Export **67%** in 50 paesi in tutto il mondo
- N. di addetti **770**
- Produzione totale (pezzi) **576.000**
- Produzione caldaie murali **438.000 (76%)**
- N. linee produttive **15**

# BAXI SPA: Certificazioni aziendali

- 1993 ISO 9001 Quality
- 2001 ISO 14001 Environment
- 2004 OHSAS 18001 Safety



# Il progetto «ergonomia nel posto di lavoro» di BAXI

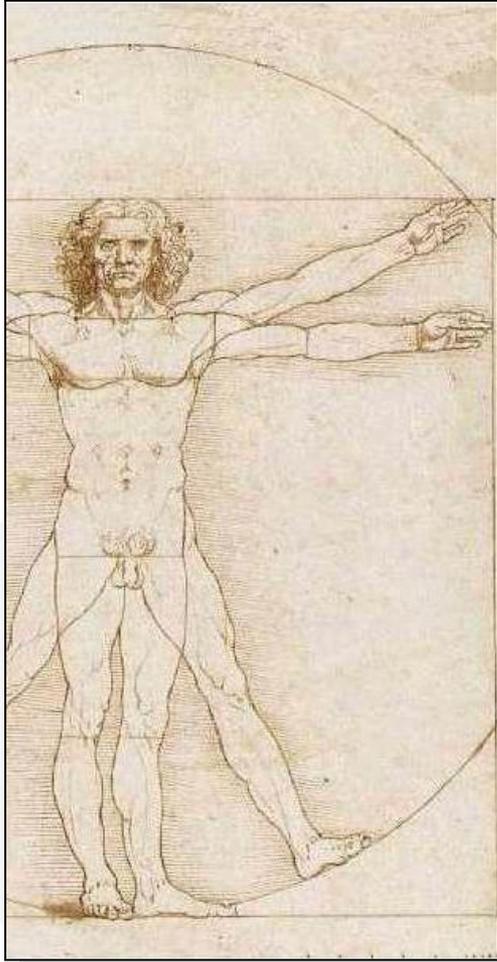


Un progetto  
per la prevenzione  
dei disturbi  
muscolo scheletrici (DMS)

# Le motivazioni del progetto

- La consapevolezza che il lavoro in catena di montaggio rappresenta uno dei principali fattori di rischio nell'insorgenza di «**Disturbi muscolo scheletrici**».
- Le potenziali conseguenze penali, civili ed assicurative di una M.P. e dei COSTI aziendali ad essa legati.
- La necessità di reagire alle nuove sfide di un mercato sempre più competitivo coniugando produttività e tutela della salute
- L'importanza delle risorse umane nella strategia aziendale. BAXI pone le persone al centro della propria organizzazione, assicurandone il rispetto e la tutela della salute.
- Valori come «*l'adozione dei principi ergonomici nella progettazione lo sviluppo di prodotti, processi e metodi di lavoro*» diventano parte integrante della **Politica** e **Codice Etico** dell'Azienda

# Il progetto “Ergonomia nel posto di lavoro”



- “Ergonomia nel posto di lavoro” è un progetto voluto da BAXI S.p.A. con il sostegno delle Rappresentanze dei Lavoratori, avvalendosi del supporto dell’Unità di ricerca EPM di Milano.
- L’Obiettivo di questo progetto è la prevenzione dei disturbi muscolo scheletrici, migliorando l’ergonomia e il comfort del posto di lavoro.

# Il progetto “Ergonomia nel posto di lavoro”

## LE NOSTRE AZIONI



- Promuove un approccio gestionale
- Azienda, lavoratori, istituzioni ed enti di controllo, devono lavorare in insieme
- Formazione e qualificazione dei progettisti del posto di lavoro
- Formazione e addestramento dei lavoratori
- Intervenire sulle modalità lavorative e sulle posture per ridurre i rischi
- Utilizzare attrezzature che migliorino l'ergonomia del posto di lavoro
- Promuovere la riabilitazione e la reintegrazione dei lavoratori con DMS nell'ambiente di lavoro

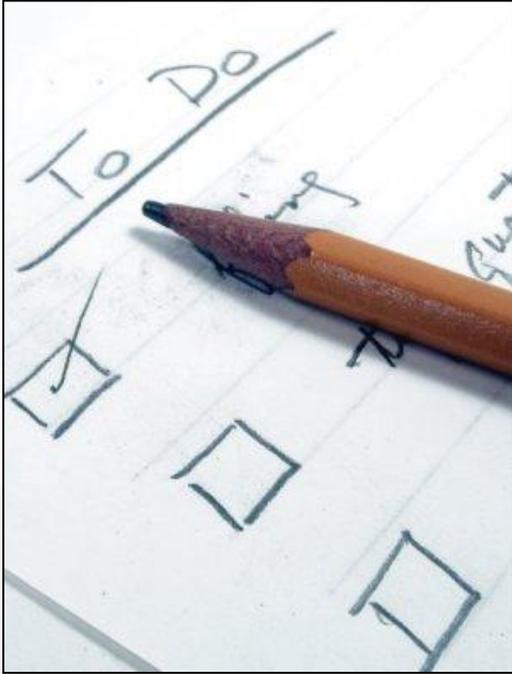
# 3 dicembre 2008

## Conferenza stampa presentazione del progetto



# Il progetto “Ergonomia nel posto di lavoro”

## FASI DEL PROGETTO



Il progetto è stato suddiviso in 3 fasi

- **FORMATIVA**
- **OPERATIVA**
- **SVILUPPO E MANTENIMENTO**

Formativa

Operativa

Sviluppo e  
mantenimento

# Fase Formativa

Formativa

Operativa

Sviluppo e  
mantenimento

- Formazione e qualificazione di un team di tecnici di durata **120 h**, con rilascio del “Diploma di perfezionamento in ergonomia (alla formazione hanno partecipato anche tecnici dello SPISAL)
- Formazione ai dirigenti e preposti
- Formazione ai lavoratori (c.a. 400)



# Fase Operativa Attività del gruppo di lavoro

Formativa

Operativa

Sviluppo e  
mantenimento

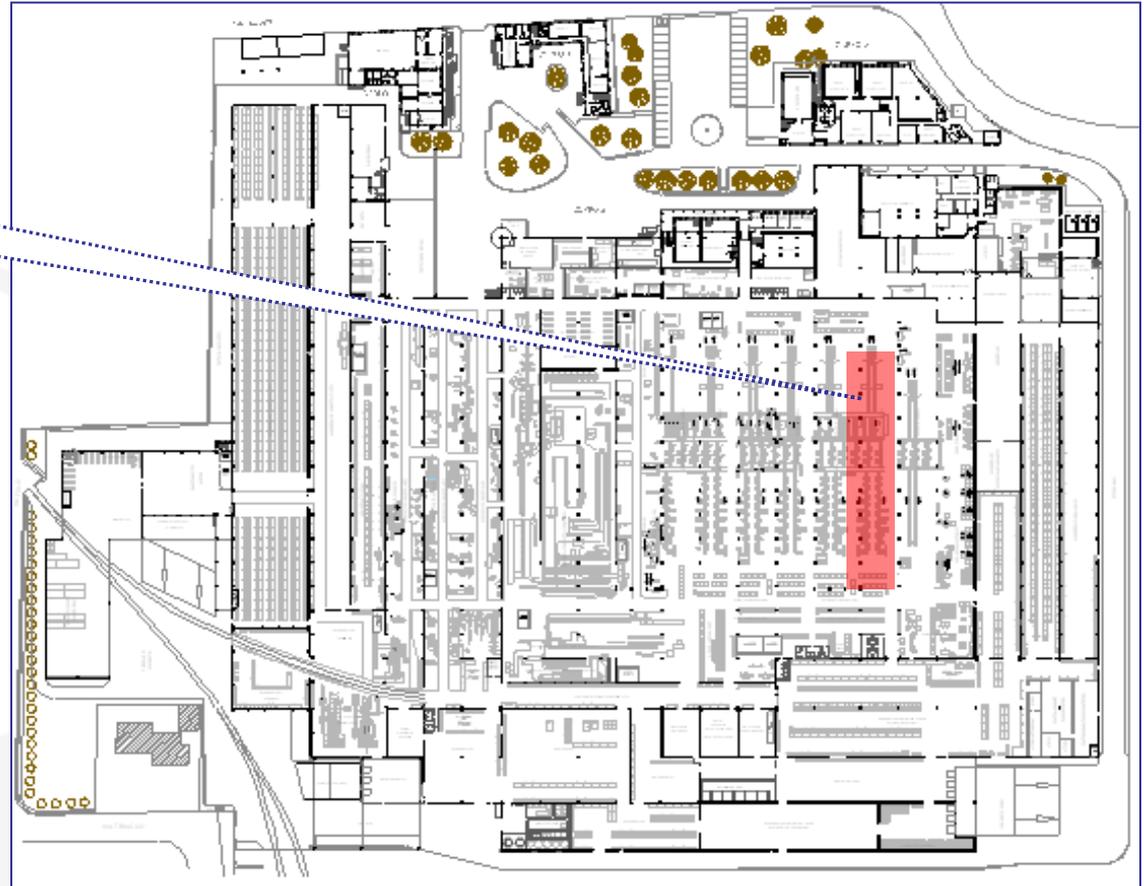
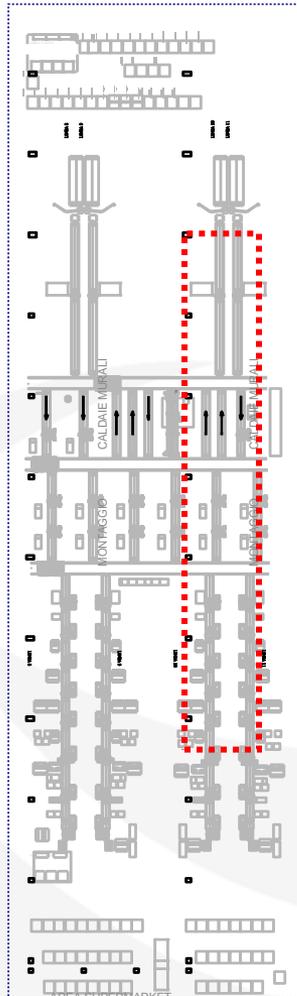
Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico e riprogettazione delle postazioni di lavoro di una linea «pilota» **Linea di montaggio caldaie n. 11**



## Attività svolta dal team:

- ✓ Mappatura Ck Ocra
- ✓ Mappatura Ocra Index
- ✓ Mappatura Niosh
- ✓ Riprogettazione postazioni di lavoro con simulazioni pratiche
- ✓ Rianalisi e mappatura

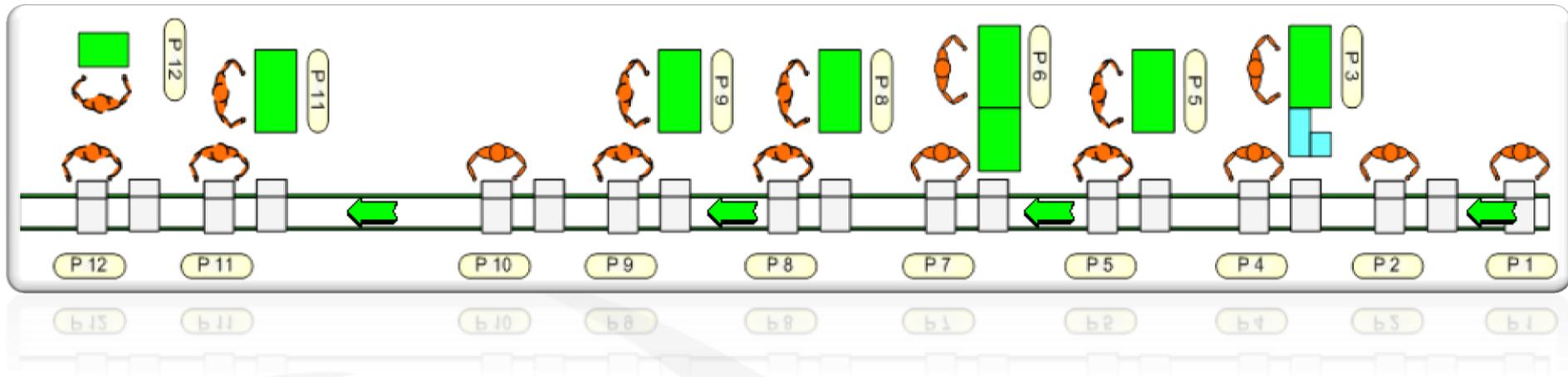
# La linea pilota: **Linea di montaggio caldaie n° 11**



# LINEA DI MONTAGGIO n.11 – Dati organizzativi

- La linea produce **caldaie murali istantanee**.
- Processa **85** differenti codici di caldaie, riconducibili a **3 famiglie** di prodotto.
- Per la valutazione del rischio si è analizzata la famiglia di caldaie **“Luna”**, che rappresentava al momento della valutazione circa il **60%** della produzione totale.
- La linea è composta da n° **12 postazioni di lavoro** e n° **2 stazioni collaudo** funzionale del prodotto di cui:
  - E' una linea a “flusso” con possibilità di polmone intermedio (1 caldaia) tra le stazioni di lavoro.
  - La cadenza produttiva della linea è di **21 pz/ora** ed equivale ad un tempo di ciclo di **170 sec**
  - La linea lavora su **un turno** di lavoro

# LINEA 11 - Layout



## Esempi di postazioni di lavoro

Post.6

Post.3

Post.1



# Caratteristiche del prodotto: **Caldaia Luna**



- **Struttura caldaia**
- **Gruppo aspirazione**
- **Gruppo idraulico**



- **Cruscotto comandi**
- **Mantello estetico**

# Analisi e Mappatura indice OCRA

## VALORI RILEVATI

	POSTAZIONE DI LAVORO	INDICE OCRA RILEVATO (Arto dx)	INDICE OCRA RILEVATO (Arto sx)
	Postazione 1	2,4	2,1
	Postazione 2	2,8	2,1
	Postazione 3	2,9	1,6
	Postazione 4	3,4	2,4
	Postazione 5	2,6	2,5
	Postazione 6	2,8	2,7

	POSTAZIONE DI LAVORO	INDICE OCRA RILEVATO (Arto dx)	INDICE OCRA RILEVATO (Arto sx)
	Postazione 7	3,0	2,6
	Postazione 8	3,3	1,9
	Postazione 9	5,4	4,4
	Postazione 10	4,0	4,6
	Postazione 11	3,4	3,4
	Postazione 12	3,3	1,2

Il valore medio della linea risulta pari a:

Arto Dx **3.3**

Arto Sx **2.6**

OCRA INDEX

da 0 a 2,2

da 2,3 a 3,5

da 3,6 a 9

oltre 9

ACCETTABILE

INCERTO O MOLTO LIEVI

PRESENTE

ELEVATO

*Documento riservato – A solo uso interno / Confidential document – Internal use only*

# MAPPATURA INDICE OCRA L.11

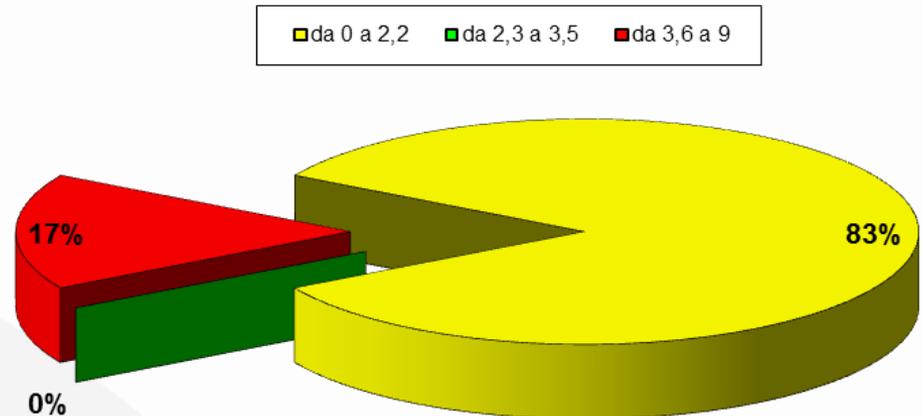
## Distribuzione dei risultati della mappatura con **INDICE OCRA RILEVATO** per fascia di rischio diviso per arto

17% rischio presente

83% rischio incerto o molto lieve

0% rischio accettabile

### Indice Ocra Rilevato Arto DX

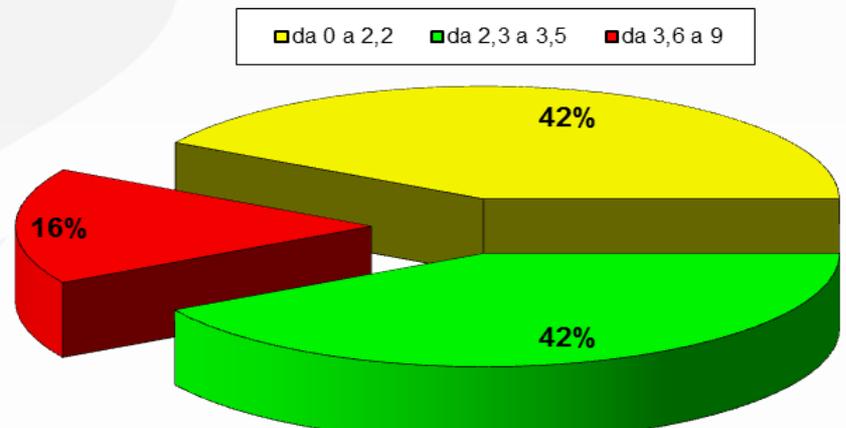


16% rischio presente

42% rischio incerto o molto lieve

42% rischio accettabile

### Indice Ocra Rilevato Arto SX



# Riprogettazione delle postazioni di lavoro

## Gli elementi considerati



- Introdurre i principi ergonomici nella progettazione dei nuovi posti di lavoro e in quelli esistenti
- Utilizzare attrezzature che migliorino l'ergonomia del posto di lavoro
- Sviluppare nuovi metodi di lavoro e organizzativi tra cui la rotazione delle persone
- Analizzare i fattori umani e le posture errate che possono avere influenza sul rischio
- Introdurre delle procedure operative sulla corretta modalità lavorativa



# IL CASO DI UNA POSTAZIONE DI LAVORO

## Postazione n. 3 – Assiemaggio gruppo idraulico

### DESCRIZIONE DEL COMPITO

Con l'uso di utensili pneumatici e chiavi dinamometriche si effettua l'assemblaggio del gruppo idraulico della caldaie costituito da componenti in ottone e scambiatore a piaste.



# Esempio di riprogettazione Postazione n. 3

## Piano delle azioni d'intervento

BAXI S.p.A.		RIPROGETTAZIONE - Postazione n° 3 Linea 11 - modello Luna FF				DX	SX	DX	SX
DESCR. COMPITO: Assiemaggio gruppo idraulico						DX	SX	DX	SX
Priorità (1-2-3)	Area intervento	Fattori di rischio presenti per priorità	Descrizione della problematica	Soluzioni ipotizzate (norma di rif.)	OCRA Index Rilevato	OCRA Index Rilevato	OCRA Index Riprogettato	OCRA Index Riprogettato	
1	Organizzativa	Azione statica sostegno del gruppo ES-RR.	Non corretta attuazione del metodo, regge in mano il gruppo	Istruzione operativa: attuare il metodo correttamente, posizionare subito il gr.ES-RR in dima	2,9	1,6	1,4	1,3	
1	Attrezzatura	Azione statica sostegno del gruppo ES-RR.	Non corretta attuazione del metodo, regge in mano il gruppo	Realizzare attrezzo per avvitare rubinetto scarico					
1	Attrezzatura	Postura spalla-polso	Utilizzo dell'avvitatore a pistola per fissaggio traversa	Utilizzo dell'avvitatore verticale					
1	Attrezzatura	Azione tecnica + postura mano	Fissaggi tappi pressostato acqua e manometro avvitando a mano	Realizzare tappi con n° 3 filetti o attacco rapido					
1	Attrezzatura	Azione tecnica + postura mano	Fissaggio della sonda con chiave dinamometrica	Utilizzo dell'avvitatore a pistola					

# Esempio pratico su una postazione di lavoro

## INTERVENTI ORGANIZZATIVI – Istruzione op. postazione 3

BAXI S.p.A.	Procedura Operativa Standard		IND/TPF/TM									
Descrizione attività:	Assemblaggio gruppo idraulico											
Gamme prodotti:	Luna3 FF - Eco3 FF											
Operazioni da effettuare:												
												
Effettuare il montaggio dei gruppi ES-RR e V3V alla traversa porta raccordi.	Fissare lo scambiatore con 4 guarnizioni.	Posizionare il gruppo sul banco di collaudo ed avviare il programma di collaudo.										
Criticità:												
												
<p>Accertarsi della presenza di tutte le guarnizioni e del loro corretto posizionamento. Utilizzare lo scambiatore con il corretto numero di elementi. <u>La mancanza delle guarnizioni genera perdite idrauliche. Il montaggio di uno scambiatore errato compromette le prestazioni della caldaia.</u></p>	<p>Fissare il rubinetto con l'apposito a/p.</p> <p>Posizionare il gruppo ES. RR. in sede lato dima ed utilizzare l'avvitatore per il fissaggio del rubinetto. Posizionare la sonda con guarnizione nella sede del gruppo V3V - US con l'apposito avvitatore. <u>L'utilizzo delle attrezzature idonee riduce il numero di azioni tecniche da effettuare.</u></p>	<p>Fissare la sonda con l'apposito a/p.</p> <p>Fissare la traversa porta raccordi utilizzando l'avvitatore verticale. <u>L'utilizzo dell'avvitatore verticale consente la corretta postura della spalla e del gomito.</u></p>										
Documento:	01-2011	Compilato da:	Conte Paolo	Data:	21/01/11	Edizione:	1	Firma:		Postazione 3	Foglio n°1	di fogli n°1

# Esempio pratico su una postazione di lavoro

## Scheda di intervento riprogettazione: Postazione n. 3

BAXI S.p.A.			Scheda D'Intervento Riprogettazione OCRA						TPF/ITM				
Documento			Compilato da:		Compilato il:		Visto:		foglio n'	di fogli n'			
7_2010			CIRO NEGRO		02/12/2010				1	1			
Azione: 7			Area: Attrezzatura		Postazione: 3		Linea: 11						
Descrizione attività:			Fissaggio rubinetto di scarico caldaia										
<b>FATTORI DI RISCHIO PRESENTI</b>													
			Arto dx		Arto sx								
<b>Posture Incongrue</b>			Rilevato		0,70		0,70		Riprogettato				
			1,00		0,70								
<b>SPALLA</b>			<b>GOMITO</b>		<b>POLSO</b>		<b>MANO</b>						
FLESSIONE	ABDUZIONE	ESTENSIONE	FLESSO ESTENSIO	PRONO SUPINAZIO	FLESSO ESTENSIO	DEVIAZIONE	PINCH	PINCH	UNCINO	PALMARE	GRIP		
<b>Recupero</b>			Rilevato		0,90		Riprogettato		0,90		<b>N.B.</b> Valori OCRA relativi alla completa riprogettazione dell'intera postazione di lavoro.		
<b>Use Ripetute Di Forza</b>			Rilevato		1,00		1,00		Riprogettato			1,00	1,00
<b>Fattori Di Rischio Complementari</b>			Rilevato		0,90		0,90		Riprogettato			0,90	0,90
<b>Frequenza Delle Azioni Tecniche</b>			Rilevato		54		31		Riprogettato			38	25
<b>Stereotipia</b>			Rilevato		1,00		1,00		Riprogettato			1,00	
<b>Valore OCRA</b>			Rilevato		2,9		1,6		Riprogettato		1,4		1,3

# Esempio pratico su una postazione di lavoro

## Scheda di intervento riprogettazione: Postazione n. 3

### *DESCRIZIONE DELLA PROBLEMÁTICA*

**Prono supinazione del gomito sinistro e leggera deviazione del polso**

**Elevato numero di azioni tecniche per effettuare l'avvitatura a mano del rubinetto**

**Uso di una chiave fissa e conseguenti azioni tecniche di serraggio**

**Azione statica dell'arto sinistro per il sostegno del gruppo ES-RR.**

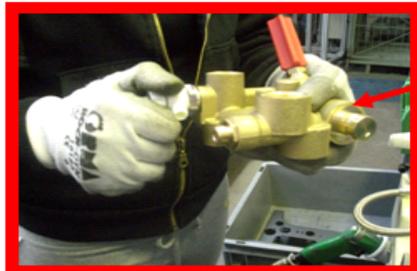
**N.B. Non uniformità nel serraggio dei rubinetti per mancanza di una coppia di chiusura**



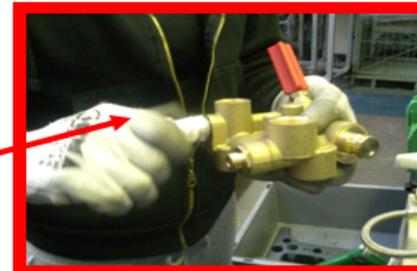
*Posture Incongrue*



*Azione Statica*



*Frequenza Elevata*



# Esempio pratico su una postazione di lavoro

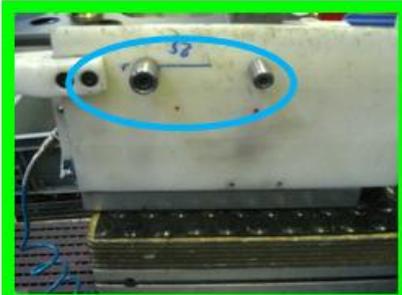
## Scheda di intervento riprogettazione: Postazione n. 3

### *SOLUZIONI IPOTIZZATE (norma di rif.)*

*Realizzare attrezzo per avvitare rubinetto scarico*  
*Eliminare l'azione statica dell'arto sinistro*

### *ATTREZZATURE*

*Creati supporti per sostegno gruppo ES-RR*  
*Eliminata statica arto sx*



*Coppia di serraggio definita*

*Bussola poligonale modificata*  
*Eliminate azioni tecniche*



*Ridotto tempo di montaggio rubinetto*



*Eliminate posture incongrue*

# Esempio pratico su una postazione di lavoro

## POSTAZIONE 3 – Prima e dopo la riprogettazione



# RISULTATI INDICE OCRA POSTAZ. 3

## Prima dell'intervento



Fattore	Dx	Sx
n. Azioni ciclo	132	75
Frequenza	54	31
Indice OCRA	2,9	1,6

## Dopo l'intervento



Fattore	Dx	Sx
n. Azioni ciclo	91	61
Frequenza	37	25
Indice OCRA	1,4	1,3

# L'INDICE OCRA E LA PREDIZIONE DEI PATOLOGICI

## Prima dell'intervento

INDICE OCRA ARTO DESTRO PER OGNI SINGOLO TASK  
(calcolato come se il compito fosse svolto per tutto il turno)

2,9

Previsione di WMSDs	min	MEDIA	max
% di patologici per anzianità di 7-10 anni	6,2	6,9	7,5

La riduzione delle persone esposte è calcolata sulla differenza delle previsioni WMSDs **medie** prima e dopo gli interventi di riprogettazione

## Dopo l'intervento

INDICE OCRA ARTO DESTRO PER OGNI SINGOLO TASK  
(calcolato come se il compito fosse svolto per tutto il turno)

1,4

Previsione di WMSDs	min	MEDIA	max
% di patologici per anzianità di 7-10 anni		4-5	

Riduzione di circa **2,4%** di persone che possono contrarre malattie

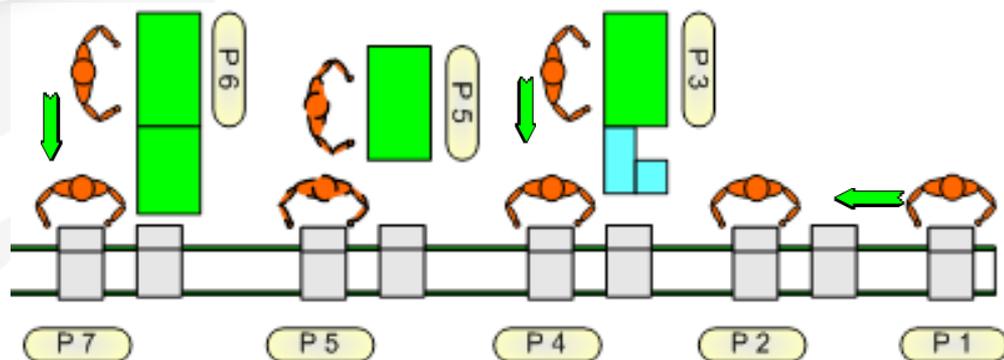
# ALCUNI INTERVENTI SIGNIFICATIVI

## INTERVENTI - ORGANIZZATIVI

### ROTAZIONE del personale di linea nelle postazioni di lavoro

COMBINAZIONE 1				
Postazione A	Postazione B	Genere		Frequenza
1	2	M	M	Ogni 4 ore lav.
3	4	M/F		Ogni 4 ore lav.
5	6	F	F	Ogni 4 ore lav.
7	8	M/F		Ogni 4 ore lav.
9	10	M/F		Ogni 4 ore lav.
Water Spider	Decanter	M	M	Ogni 4 ore lav.
11	12			

Si è cercato di abbinare postazioni di lavoro che non presentassero **rischi omogenei** (forza, frequenza e postura) per il medesimo arto (dx/sx) o distretto (spalla, gomito, polso e mano).



# ALCUNI INTERVENTI SIGNIFICATIVI

## INTERVENTI SULLE ATTREZZATURE

### **Pedane in polistirolo**



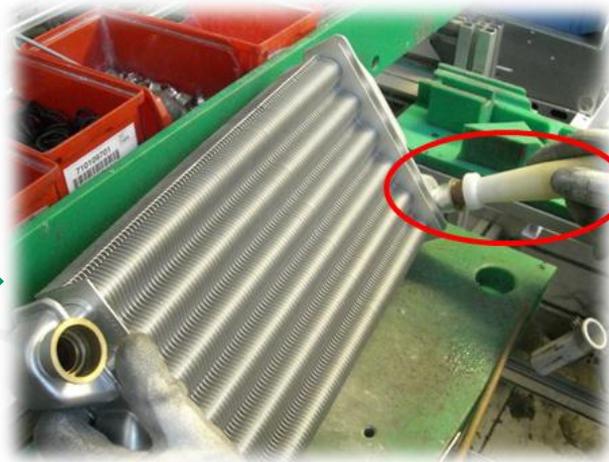
**Pedane in legno**  
(pesanti, ingombranti, statiche..)

- ✓ **Polistirolo + LEGGERE**
- ✓ **Superficie antiscivolo**
- ✓ **Modulari**

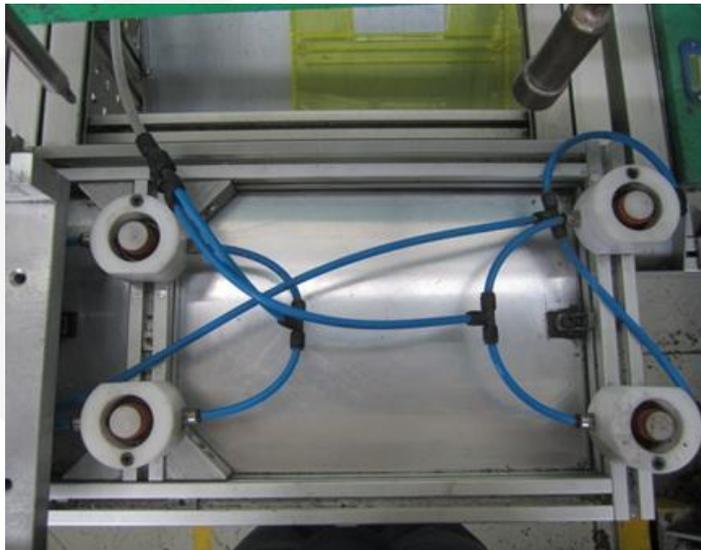
# ALCUNI INTERVENTI SIGNIFICATIVI

## INTERVENTI SULLE ATTREZZATURE – oliatura scambiatori

Rotazione e  
posizionamento dello  
scambiatore in dima  
**AZIONI TECNICHE -  
FORZA**



Oliatura dei raccordi  
con tampone  
**FREQUENZA - PINCH**

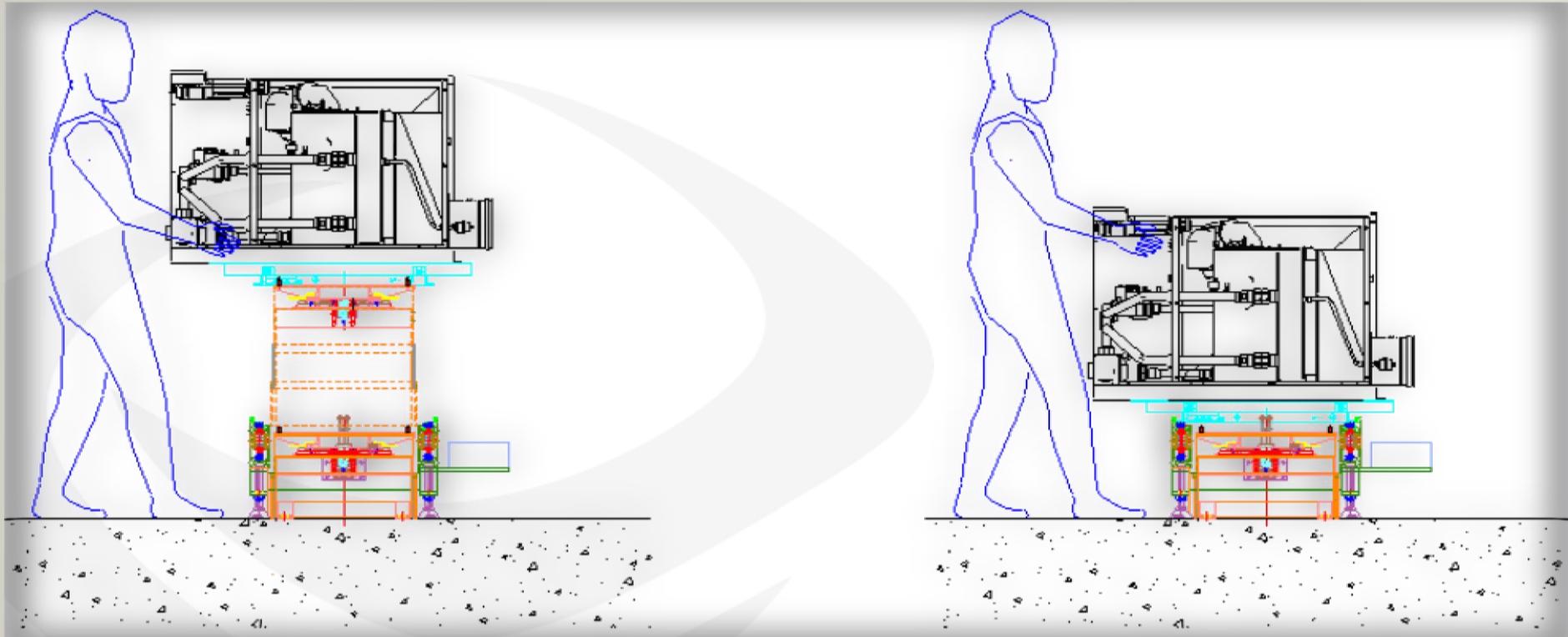


Con la nuova  
attrezzatura si  
risparmia la fase  
di oliatura e la  
rotazione del  
componente.

# REDESIGN WORKPLACE

## NUOVA LINEA 13

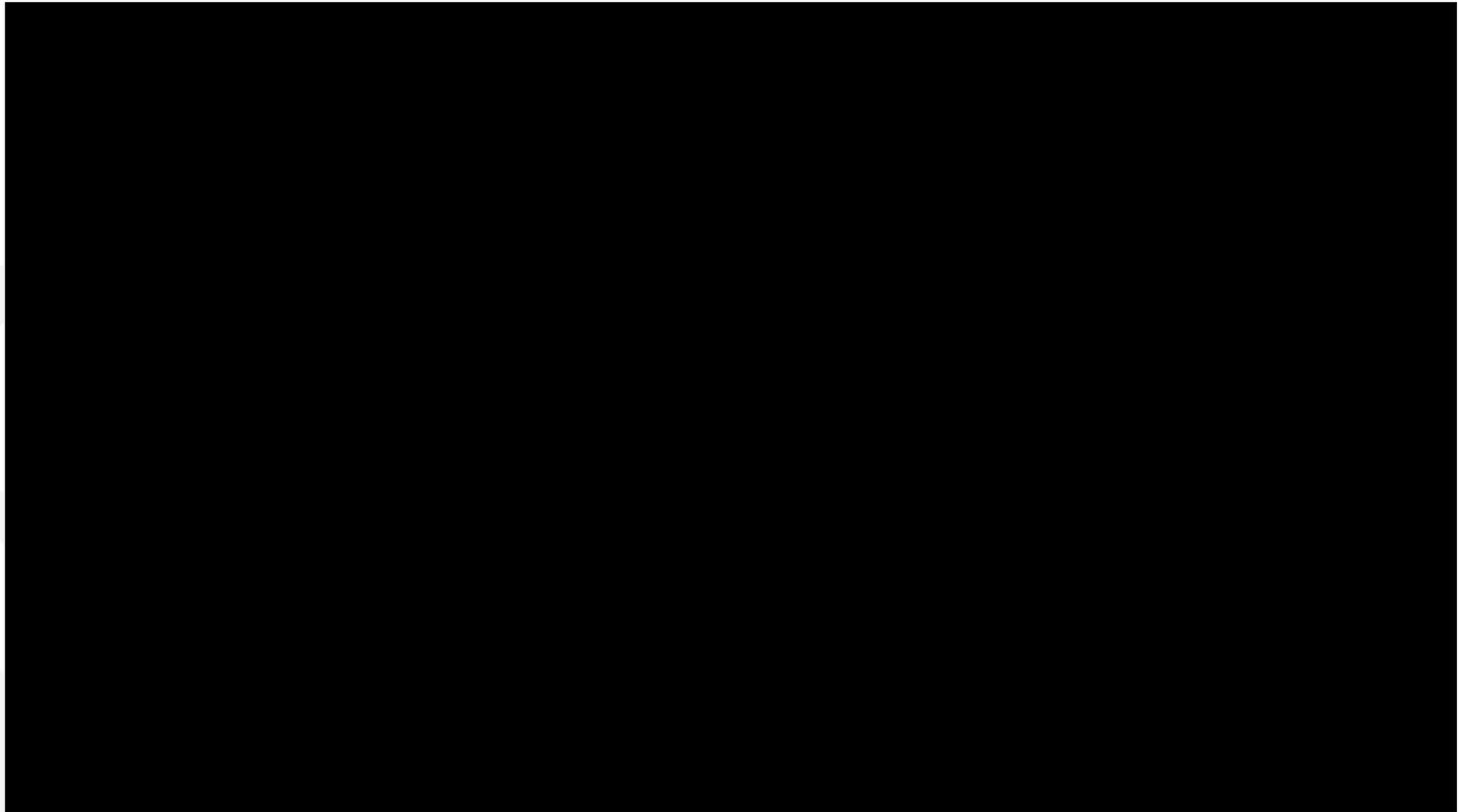
### PROGETTO PIAZZOLE REGOLABILI IN ALTEZZA



# REDESIGN WORKPLACE

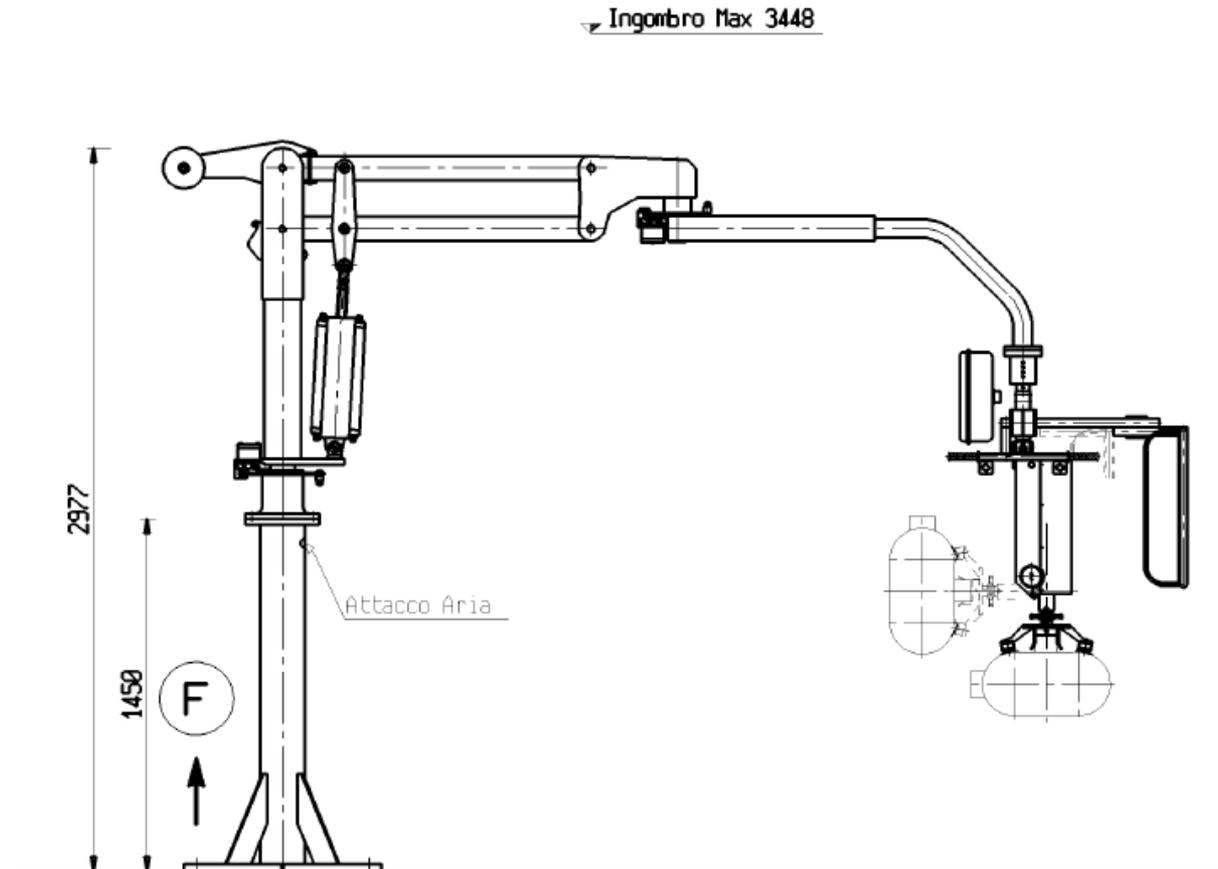
## NUOVA LINEA 13

Le piazzole di lavoro sono ad altezza regolabile con un'escursione di **55 cm.**



# REDESIGN WORKPLACE

## PROGETTO MANIPOLATORE SCAMBIATORI ALTA POTENZA LINEA13



Studiato e realizzato appositamente per la movimentazione degli scambiatori alta potenza ( fino a 75kg)

# REDESIGN WORKPLACE

## MANIPOLATORE SCAMBIATORI ALTA POTENZA LINEA13



Stazione di lavoro prevedeva inizialmente l'impiego di **2 operatori** per l'estrazione e la rotazione del pezzo dalla confezione con rischi sia per la sicurezza sia per la movimentazione manuale dei carichi.

# RISULTATO FINALE DOPO LA RIPROGETTAZIONE

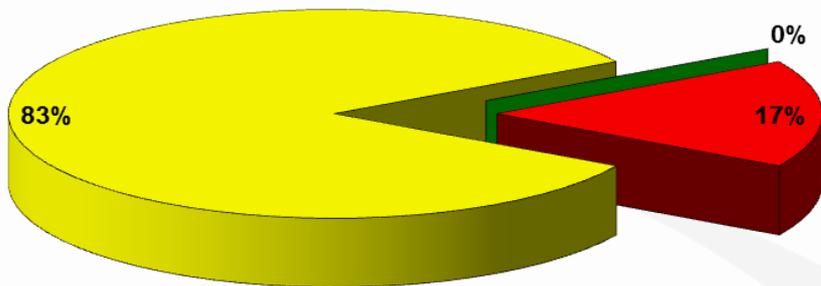
Denominazione postazione		Arto DX	Arto SX		Arto DX	Arto SX
P1	Assiemaggio struttura	2,4	2,1		2,3	1,1
P2	Assiemaggio scambiatore/tubi/rampa	2,8	2,1		1,7	1,4
P3	Assiemaggio gruppo idraulico	2,9	1,6		1,4	1,3
P4	Collaudo gr. idraulico + montaggio in caldaia	3,4	2,4		3,2	2,2
P5	Assiemaggio gruppo aspirazione	2,6	2,5		1,5	2,4
P6	Assiemaggio gruppo cruscotto comandi	2,8	2,7		2,7	2,4
P7	Ass. gruppo comandi + montaggio caldaia	3	2,6		2,6	2,6
P8	Assiemaggio, taratura e prova valvola gas	3,3	1,9		1,9	1,9
P9	Assiemaggio bruciatore	5,4	4,4		2,9	2,2
P10	Assiemaggio fianchi caldaia	4	4,6		2,5	3
P11	Assiemaggio frontale c/stagna + pannello frontale	3,4	3,4		2,6	2,6
P12	Preparazione scatola imballo e imballo caldaia	3,3	1,2		2,7	1,2
<b>MEDIA TOTALE</b>		<b>3,3</b>	<b>2,6</b>	<b>2,3</b>	<b>2,0</b>	

- Riduzione del rischio su tutte le postazioni di lavoro.
- 2 postazioni di lavoro sono passate da fascia ROSSA a GIALLA
- Riduzione del n. di potenziali patologici.

# Confronto indici prima e dopo la riprogettazione

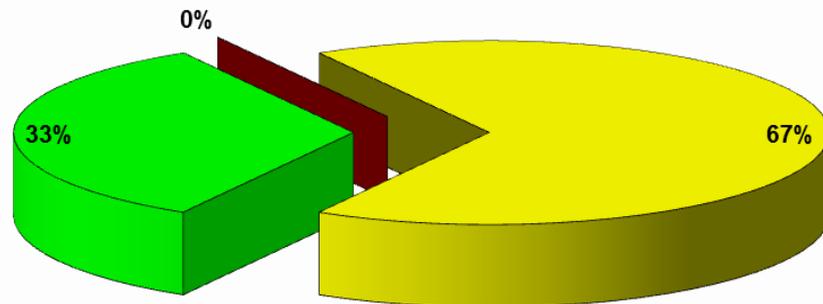
## Indice Ocra Rilevato Arto DX

da 0 a 2,2   da 2,3 a 3,5   da 3,6 a 9



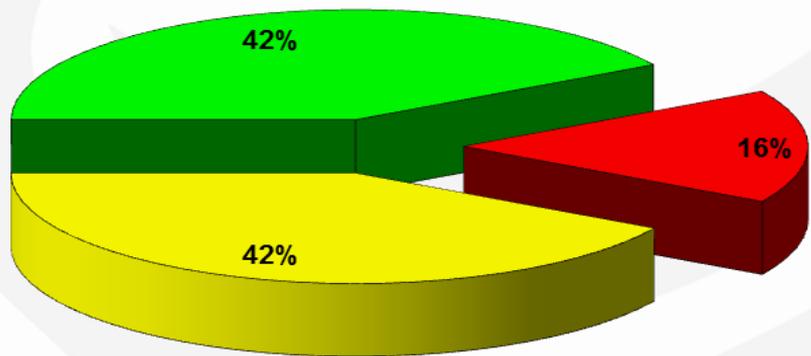
## Indice Ocra Riprogettato Arto DX

da 0 a 2,2   da 2,3 a 3,5   da 3,6 a 9



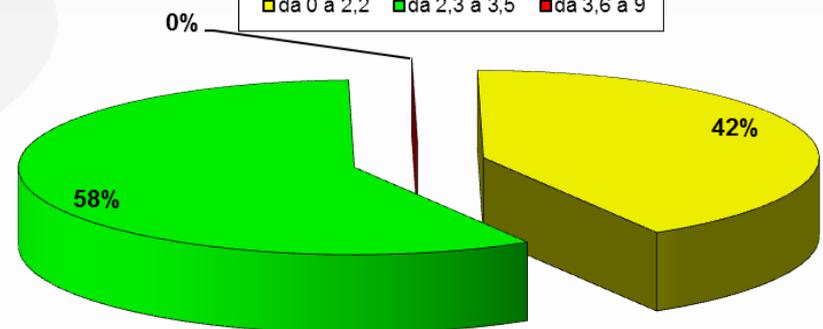
## Indice Ocra Rilevato Arto SX

da 0 a 2,2   da 2,3 a 3,5   da 3,6 a 9



## Indice Ocra Riprogettato Arto SX

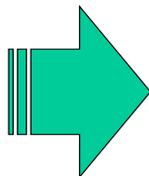
da 0 a 2,2   da 2,3 a 3,5   da 3,6 a 9



# ESTENSIONE SULLE ALTRE POSTAZIONI

## ANALISI COSTI BENEFICI SU 5 LINEE CON MODELLO LUNA

POSTAZIONE DI LAVORO	INDICE OCRA ARTO DX PRIMA	% PREVISIONE WMSDs
P1	2,4	5,7
P2	2,8	6,7
P3	2,9	6,9
P4	3,4	8,1
P5	2,6	6,2
P6	2,8	6,7
P7	3	7,2
P8	3,3	7,9
P9	5,4	12,9
P10	4	9,6
P11	3,4	8,1
P12	3,3	7,9



INDICE OCRA DOPO	% PREVISIONE WMSDs	% RIDUZIONE PATOLOGICI	RIDUZIONE PATOLOGICI	COSTO (euro)	"NON COSTO" (euro)
2,3	5,5	4,2%	0,012	14.800	419
1,7	4,5	32,8%	0,110	2.500	3.836
1,4	4,5	35,1%	0,122	4.500	4.255
3,2	7,6	5,9%	0,024	-	837
1,5	4,5	27,6%	0,086	-7.100	3.000
2,7	6,5	3,6%	0,012	-	419
2,6	6,2	13,3%	0,048	-	1.673
1,9	4,5	42,9%	0,169	1.000	5.928
2,9	6,9	46,3%	0,299	-10.750	10.457
2,5	6,0	37,5%	0,179	-	6.274
2,6	6,2	23,5%	0,096	-	3.346
2,7	6,5	18,2%	0,072	-1.000	2.510

3.950,00	42.954,00
----------	-----------

**BENEFICI**

**39.004**

# Fase Sviluppo e mantenimento

Formativa

Operativa  
Esecutiva

Sviluppo e  
mantenimento



- ✓ Istituito un **gruppo di lavoro interfunzionale** con compito di analisi pianificazione e coordinamento delle attività legate all'ergonomia
- ✓ Creazione di un **Book** degli interventi e soluzioni adottate che possa servire come strumento guida nella definizione di nuovi standard nella progettazione del prodotto e delle postazioni di lavoro

# Fase Sviluppo e mantenimento

Formativa

Operativa  
Esecutiva

Sviluppo e  
mantenimento



- ✓ Istruzioni di montaggio e di rischio in ogni postazione di lavoro
- ✓ Valutazione del rischio in fase di preserie di nuovi modelli di caldaie con ripartizione dei compiti prima del bilanciamento finale.
- ✓ Gestione dei lavoratori con ridotta capacità lavorativa
- ✓ Sviluppo di un database per la gestione del rischio nelle postazioni di lavoro in relazione ai modelli prodotti.
- ✓ Formazione periodica del team di lavoro in collaborazione con EPM



**ERGO** Gest

# E PER IL FUTURO?

# THINK ERGONOMIC!!!

## *Book Interventi Ergonomici*



- *Interventi Tecnici*
- *Interventi Attrezzature*
- *Interventi Organizzativi*



**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE**

**BAXISPA**

*Documento riservato – A solo uso interno / Confidential document – Internal use only*