



## SISTEMA AMBIENTE DIGITALIS S.r.l.

### Intervenire sull'organizzazione del lavoro

“Sistema Ambiente” ha un modulo per l'esame delle condizioni più specificatamente ergonomiche.

Il metodo consente la definizione di parametri oggettivi di misurazione per ogni posto di lavoro in maniera definita ed omogenea; se utilizzato in un progetto di verifica, evidenzia quanto le capacità umane possano interagire con i mezzi tecnici e l'organizzazione del lavoro esistenti.

Per i diversi aspetti di verifica sono stati individuati elementi quantificabili, cui viene assegnato un valore che tiene conto dell'equilibrio psico-fisico di una persona in buon stato di salute, di giovane età adulta ed in condizioni ambientali ottimali. Essendo stato definito il valore dei singoli parametri in modo omogeneo, alcuni indici vengono elaborati nell'interazione tra le variabili dei differenti parametri, per meglio identificare la concreta condizione operativa ed i suoi riflessi sull'equilibrio psico-fisico.

La misurazione peraltro non offre immediatamente una valutazione, in quanto questa è possibile solo sulla base della verifica delle condizioni di salute generali della persona da parte del medico del lavoro e delle condizioni ambientali reali con la partecipazione attiva dei lavoratori interessati.

I valori (pesi) di misurazione ci consentono di meglio comprendere il livello quantitativo di rischio (più alto o più basso) a seconda della modifica della condizione operativa e le caratteristiche qualitative del rischio.

**Analisi ergonomica**

3 nuova scheda di aggiustatore meccanico

1.1 postazione di lavoro 3 nuova scheda di aggiustatore meccanico  
1.2 numero sulla mappa  
1.3 data di elaborazione della scheda martedì 14 aprile 2009  
1.4 ore di lavoro al giorno 8,0

1.5 tipo di lavoro non ripetitivo 1.6 tipo di paga paga oraria 1.7 modalità non in catena

1.8 posizione principale H 1.9 posizione sfavorevole L 1.10 posizioni -G1 10% -H1 30% -L2 35% -N1 15%

1.11 trasporti con carrello 1.12 spostamenti senza carichi X 1.15 l'esame condotto la movimentazione dei carichi è da considerare oltre i limiti di peso consigliati per nessuna operazione su 1.  
1.13 sforzo muscolare X 1.14 spostamenti con carichi X  
1.16 saturazione tra 31 mn./h. e 40 mn./h. o tra 51% e 68% 1.17 durata del ciclo  
1.18 possibilità di parlare poche parole 1.19 pause una 1.20 numero di scelte 10-14

1.22 Valutazione del consumo calorico  
uomo leggero Kcal. consumate durante 8 ore giornaliere: 1048,88  
donna leggero Kcal. consumate durante 8 ore giornaliere: 918,88

1.23 La condizione delle posizioni è  
1.24 Valutazione della limitazione di tempo  
1.25 valutazione della complessità  
1.26 Valutazione del rischio  
1.27 Valutazione dell'attenzione  
1.28 classificazione OCRA

<b>faticosa</b>	indice	2,5 su 5
<b>media limitazione di tempo</b>	indice	3 su 5
<b>lieve complessità velocità</b>	indice	2,5 su 10
<b>rischio leggero</b>	indice	2 su 5
<b>attenzione modesta</b>	indice	2 su 5
<b>ALTO</b>	indice	9

Sintesi di tutti i fattori

scheda creata da Vittorio - 14/04/2009 - 14:55:07  
mod.:Vittorio - 23/11/2010 - 15:55:39

#### I parametri considerati sono:

- La **fatica muscolo-scheletrica** derivata dalle posizioni di lavoro e dai movimenti più sfavorevoli;
  - La **fatica fisica** calcolata in base al consumo calorico che le attività comportano;
  - Il rischio di **lesioni dorso-lombari** dovuto alla movimentazione manuale dei carichi (metodo Niosh)
  - La **fatica mentale** dovuta alla necessità di attenzione e concentrazione, alla complessità delle operazioni (specie in un lavoro ripetitivo).
  - Lo **stress** derivato dalla limitazione del tempo di esecuzione delle operazioni, dalle limitazioni di comunicazione;
  - La valutazione del rischio di **patologie muscoloscheletriche** per i movimenti ripetitivi degli arti superiori
- Le **condizioni ambientali** che possono aggravare i rischi potenziali dei precedenti parametri.

Questi fattori sono tra di loro interdipendenti: infatti ad esempio la limitazione di tempo nell'esecuzione delle operazioni non determina solo fattori di stress nervoso e psichico (maggiore è la ripetitività e/o la complessità), ma un ulteriore rischio fisico e di infortunio se le operazioni comportano una movimentazione di carichi.

Altrettanto i fattori sono interdipendenti con i fattori ambientali, come una temperatura troppo alta o troppo bassa, un microclima troppo umido, una rumorosità anomala ecc. E' evidente che sia la fatica fisica che quella psichica vengono aggravate se le operazioni sono svolte in un ambiente non ottimale. In questi casi i valori e gli indici vanno corretti in aumento (secondo una valutazione esclusivamente di tipo medico)

E' ovvio che una persona che abbia (per età, per malattia o per particolarità psico-fisiche) difficoltà nell'esecuzione di lavori faticosi o potenzialmente stressanti, dovrà considerare i valori e gli indici dei parametri corretti in aumento: ciò che



può non essere faticoso per un uomo di 20 anni in buona salute ed in buona condizione fisica, lo può essere per un uomo di 50 anni o in condizione fisica debole.

1) La **fatica muscolo-scheletrica** derivata dalle posizioni di lavoro e dai movimenti più sfavorevoli;

The screenshot shows the 'Analisi ergonomica' software interface. The main window displays '3 nuova scheda di aggiustatore meccanico' and 'ore di lavoro al giorno 8,0'. The 'Posizioni principali' section includes stick figures for 'posizione principale' and 'posizione sfavorevole'. The 'posizione principale' is labeled 'Tronco inclinato avanti (0 -15°)' with a percentage of 30.0%. The 'posizione sfavorevole' is labeled 'Flessione delle due gambe.' with a percentage of 35.0%. A table at the bottom shows 'Kcal. al giorno' values: 2,0 for the main position and 2,5 for the unfavorable position, totaling 36 and 75,6 respectively. The 'Percentuale totale del tempo delle posizioni principali' is 65%.

2) La **fatica fisica** calcolata in base al consumo calorico che le attività comportano;

The screenshot shows the 'Analisi ergonomica' software interface, specifically the 'Altre posizioni' section. It displays a grid of stick figures representing various positions (A, B1, B2, B3, B4, C1, D1, D2, E1, F1, G1, H1, I1, J1, J2, K1, K2, L1, L2, M1, M2, M3, M4, N1, O1, O2, G1, H1, L2, N1). A table at the bottom shows 'Kcal. al giorno' values: 139,44 for the main positions and 15,0 for the unfavorable positions. The 'Percentuale totale del tempo delle posizioni considerate' is 90%.

a) mantenimento di posizioni



FileMaker Pro Advanced - [Sistema]

File Modifica Visualizza Inserisci Formattazione Record Script Strumenti Finestre Guida

giovedì 15 marzo 2012 19:20:11 Sistema Ambiente 256 DIGITALIS S.r.l. CHIAVE VA BENE Italiano

Analisi ergonomica << 1 5 >> Rischio ospedaliero >>

3 nuova scheda di aggiustatore meccanico

sintesi posizioni Altre posizioni spostamenti sforzo Peso limite attenzione saturazione complessità OCRA informazioni

**spostamenti senza carichi** 3 nuova scheda di aggiustatore meccanico

ore di lavoro al giorno 8,0

metri ora	metri ora	metri ora	Kcal. al giorno totale
200,0	0,0	0,0	76,8
Kcal. al giorno	76,8	0,0	76,8

**spostamenti con carichi** 3 nuova scheda di aggiustatore meccanico

metri per operazione	Kg.	numero ogni ora	Kcal.	Kcal. per ora
15,0	5,00	7	6,9	6,9
				Kcal. al giorno
				55,4

**trasporti con carrello** 3 nuova scheda di aggiustatore meccanico

peso trasportato Kg. Kcal. per ora

distanza metri Kcal. al giorno

N° trasporti h. 0,0

100% Usa

Per aprire la Guida, premere F1

start Posta in arrivo - ... La Società Digitali... Google - Mozilla Fir... Google - Mozilla Fir... FileMaker Pro Adv... Provv 2 256Chi spost - Paint IT 18:29

b) spostamenti con e senza carichi

FileMaker Pro Advanced - [Sistema]

File Modifica Visualizza Inserisci Formattazione Record Script Strumenti Finestre Guida

giovedì 15 marzo 2012 19:24:00 Sistema Ambiente 256 DIGITALIS S.r.l. CHIAVE VA BENE Italiano

Analisi ergonomica << 1 5 >> Rischio ospedaliero >>

3 nuova scheda di aggiustatore meccanico

sintesi posizioni Altre posizioni spostamenti sforzo Peso limite attenzione saturazione complessità OCRA informazioni

**sforzo muscolare senza spostamenti** 3 nuova scheda di aggiustatore meccanico

ore di lavoro al giorno 8,0

4.1 un braccio	lieve (<= 2Kg.)	medio (> 2 <= 5Kg.)	forte (> 5 Kg.)	durata minuti	N° sforzi	ora	Kcal
				0,50	12,0		43,2
				Kcal sforzo			
				lieve	0,9		

4.2 due braccia	lieve (<= 4Kg.)	medio (> 4 <= 10Kg.)	forte (> 10Kg.)	durata minuti	N° sforzi	ora	Kcal
				0,50	10,0		88,0
				medio	2,2		

4.3 una gamba	lieve (<= 2,5Kg.)	medio (> 2,5 <= 8 Kg.)	forte (> 8 Kg.)	durata minuti	N° sforzi	ora	Kcal
							0,0

4.4 il tronco	lieve (<= 3,5Kg.)	medio (> 3,5 <= 15Kg.)	forte (> 15 Kg.)	durata minuti	N° sforzi	ora	Kcal
				0,30	8,0		96,0
				medio	5,0		

100% Usa

Per aprire la Guida, premere F1

start Posta in arrivo - M... La Società Digitali... Google - Mozilla Fir... Google - Mozilla Fir... FileMaker Pro Adv... Provv 2 256Fra sfor - Paint IT 18:34

c) sforzi da fermi



g) 3) Il rischio di **lesioni dorso-lombari** dovuto alla movimentazione manuale dei carichi (metodo Niosh)

FileMaker Pro Advanced - [Sistema]

Analisi ergonomica >> Rischio ospedaliero >>

3 nuova scheda di aggiustatore meccanico

peso limite

**Calcolo del Peso Limite Raccomandato per il rischio dorso-lombare**

persona che effettua il carico

donna con più di 18 anni ..... donna tra i 15 e 18 anni ..... uomo con più di 18 anni ..... uomo tra i 15 e 18 anni .....

cm. abbassamento	cm. sollevamento	cm. altezza mani all'inizio	cm. altezza mani al fine	Kg. peso movimentato	cm. distanza del peso dal corpo	gradi angolo di asimmetria	numero di operazioni ogni ora	giudizio sulla presa	buono	scarsa	ore al giorno
80,0	10,0	9,0	25,0	30 *	4,0			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Coefficienti per il calcolo Peso Limite Raccomandato**

fattore sollevamento	fattore altezza	fattore distanza	fattore angolo	fattore frequenza	fattore presa	Indice sollevamento	Peso limite raccomandato
0,870	0,850	1,000	0,900	0,950	1,000	0,710	12,650

Indice cumulativo 0,710

4) La **fatica mentale** dovuta alla necessità di attenzione e concentrazione, alla complessità delle operazioni (specie in un lavoro ripetitivo).

FileMaker Pro Advanced - [Sistema]

Analisi ergonomica >> Rischio ospedaliero >>

3 nuova scheda di aggiustatore meccanico

attenzione

**Valutazione dell'attenzione**

6.1 tipo di lavoro

ripetitivo  non ripetitivo

6.2 saturazione  < 10 mn./h.  < 16%  > 10 mn./h. e <= 15 mn./h.  > 15 mn./h. e <= 20 mn./h.  > 20 mn./h. e <= 30 mn./h.  > 30 mn./h. e <= 40 mn./h.  > 40 mn./h. e <= 50 mn./h.  > 50 mn./h. e <= 60 mn./h.  > 60 mn./h. e <= 70 mn./h.  > 70 mn./h. e <= 80 mn./h.  > 80 mn./h. e <= 90 mn./h.  > 90 mn./h. e <= 100 mn./h.  > 100 mn./h.

6.3 attenzione  normale  media  forte  massima

6.4 rischio di infortunio  lieve interruzione < 24 ore  serio interruzione > 24 ore  grave con invalidità temp. o perm.

6.5 probabilità di infortunio  raramente  saltuariamente  costantemente

6.6 materiale  robusto e poco costoso  robusto e costoso  fragile e poco costoso  fragile e costoso

6.7 rischio di deterioramento  raramente  saltuariamente  continuamente

6.8 valore dei pezzi  limitato  medio  alto

6.9 frequenza di scarto dei pezzi  raramente  saltuariamente  costantemente

6.10 possibilità di riparazione  raramente  saltuariamente  costantemente

6.11 possibilità di parlare  mai  poche parole  conversazione

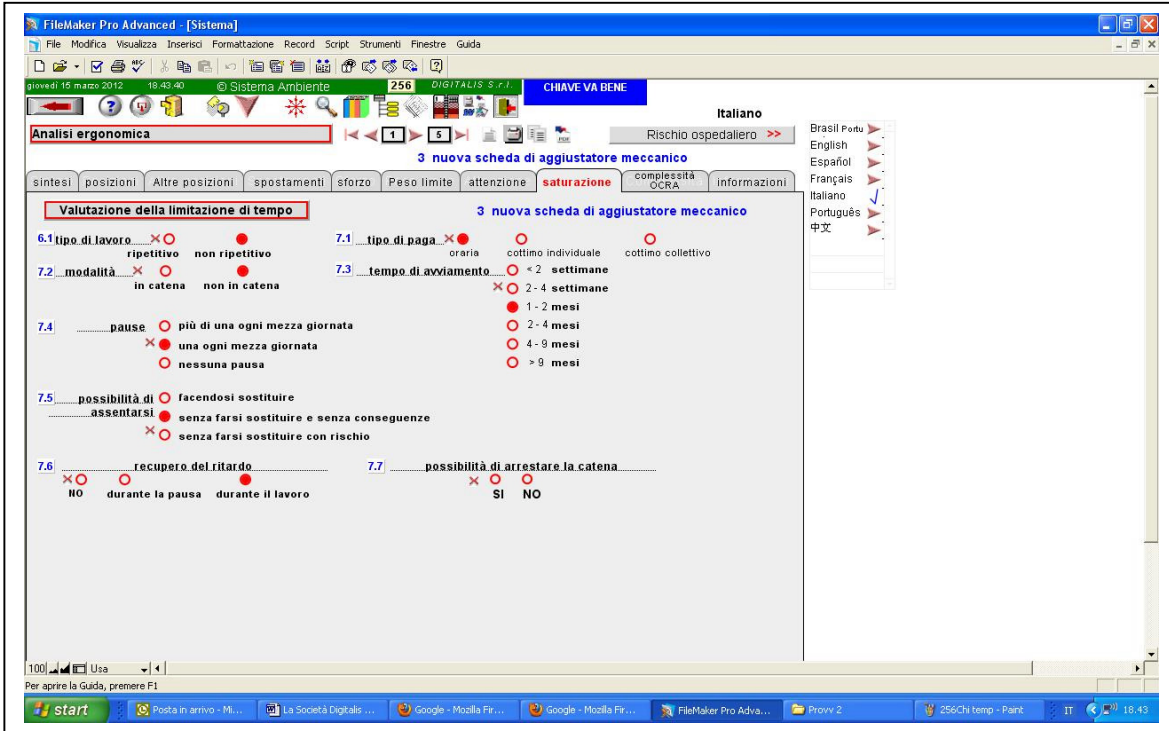
6.12 possibilità di allontanare gli occhi dal lavoro h. / mn.  mai  >= 15 <= 10 < 15 <= 5 < 10 < 5

6.13 numero medio dei segnali per macchina  0-3  4-6  >= 6

6.14 numero di macchine controllate  1-3  4-6  7-9  10-12  > 12



5) Lo **stress** derivato dalla limitazione del tempo di esecuzione delle operazioni, dalle limitazioni di comunicazione



L' equilibrio psico-fisico su cui sono stati tarati i valori e gli indici è nella realtà molto raro e soprattutto non stabile nel tempo: la persona di sana e robusta costituzione e in giovane età adulta è stata utilizzata come riferimento unicamente per rendere omogenei i valori di misurazione dei differenti parametri.

Anche la persona tipo cui ci si riferisce, tuttavia, possiede un ritmo biologico che varia durante la giornata, si modifica nell'avanzare delle ore di lavoro, subisce alterazioni anche significative portate da una grande quantità di variabili di vita (affezioni più o meno gravi, vita di relazione, difficoltà e preoccupazioni materiali).

Lo standard teorico che viene utilizzato non può quindi essere mantenuto per 8 ore al giorno, 365 giorni all'anno.

Ciò porta a dedurre che sarà proprio la verifica che compiamo, utilizzando gli indicatori messi a disposizione, che ci permetterà di tarare la nostra valutazione in modo equilibrato e funzionale, muovendoci nella duplice direzione di:

- non esporre un lavoratore ad una condizione che per lui può essere dannosa mentre può non esserlo per altri (inidoneità individuale)
- non organizzare condizioni di lavoro che di per sé sono potenzialmente dannose per un numero consistente dei lavoratori che vi possono essere addetti (inidoneità delle caratteristiche della postazione di lavoro).

Per esprimere una valutazione del valore dei diversi parametri è necessario pertanto:

- considerarli nella loro complessità ed interrelazione (ad es. impegno fisico e fatica mentale)
- considerarli validi nella loro essenza per persone di sana e robusta costituzione che operano in condizioni ambientali normali (emissioni - illuminazione - areazione) e microclimatiche (15° - 22°)
- validarli con i lavoratori interessati, assumendo e considerando gli altri fattori che emergono dalla verifica.

La definizione delle misure-parametri cui riferirsi è pertanto relativa, dal punto di vista qualitativo, alle capacità umane, alle condizioni ambientali e di sicurezza, alle tecnologie, organizzazioni e procedure esistenti.

Tale analisi e misurazione consente il raggiungimento di tre obiettivi fondamentali:

- individuare gli elementi analitici del modo di lavorare da modificare per migliorare l'esecuzione del lavoro;
- verificare in sede sanitaria l'eventuale inidoneità psico-fisica che i lavoratori singoli possono avere per propri handicap o condizioni patologiche a determinate fasi di esecuzione del lavoro;
- prevedere, in fase di progettazione della organizzazione del lavoro, le condizioni ottimali di svolgimento delle mansioni, considerando anche la progressiva usura della condizione psicofisica.



6) La valutazione del rischio di **patologie muscoloscheletriche** per i movimenti ripetitivi degli arti superiori

numero di scelte																		
<input type="radio"/> 7 - 9 <input type="radio"/> 10 - 14 <input type="radio"/> 15 - 19 <input type="radio"/> 20 - 24 <input type="radio"/> 25 - 29 <input type="radio"/> 30 - 34 <input type="radio"/> 35 - 39 <input type="radio"/> > 40																		
<b>ore di esposizione al rischio a causa di movimenti ripetitivi degli arti superiori</b>																		
turno	8,0	=	minuti	480	pausa di almeno 10 minuti continuativi									2				
totale pause: minuti				115	durante il lavoro ripetitivo: N°													
Lavoro non ripetitivo: minuti				40	coefficiente durata									0,925				
Lavoro ripetitivo: minuti				325	Fattore recupero									3				
					punteggio postazione									21,6				
durata secondi	N° azioni ciclo	N° azioni minuto	brevi interruz	fattore frequen	% sforzi durata del ciclo lieve medio forte			Fattor sforzo	braccio (1)	% (2)	spalla (3)	gomito (4)	polso (5)	mano dita (6)	stereo tipia	postur a	rischi possibil (7)	ciclo punteggi
28,0	4	8,57	<input type="checkbox"/>	0	7,0		16	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		5%	10%		2,0	<input type="checkbox"/>	18	
60,0	12	12,00	<input checked="" type="checkbox"/>	0		5,0	24	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		5%			2,0	<input type="checkbox"/>	26	
			<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>		
325') note																		
20																		
<b>4,6 - 9</b>																		
classificazione																		
<b>MEDIO</b>																		
interventi																		
miglioramenti da attuare + controllo sanitario appropriato + Formazione adeguata																		

Con l'inserimento del metodo Ocrs si sono completati gli strumenti di analisi e di mappatura dei rischi ergonomici dei lavori ripetitivi.

Per "lavori ripetitivi" si intendono quei lavori con compiti ciclici che comportano la ripetizione di singole o gruppi di azioni; la ripetizione può avvenire vincolata ad un ritmo predeterminato (macchina, catena, forme rigide di controllo ecc.), con margini di elasticità (polmoni) o con un ritmo che può essere determinato liberamente dal lavoratore.

Se il lavoro ripetitivo comporta l'esecuzione dello stesso movimento (o breve insieme di movimenti) degli arti superiori ogni pochi secondi oppure la ripetizione di un ciclo di movimenti per più di 2 volte al minuto per almeno 2 ore complessive nel turno lavorativo, si possono determinare rischi di patologie muscoloscheletriche ed è quindi bene effettuare una verifica utilizzando il metodo Ocrs.

Eguale è bene verificare nel caso di lavori con uso ripetuto (almeno 1 volta ogni 5 minuti) della forza delle mani per almeno 2 ore complessive nel turno lavorativo (afferrare con presa di forza o di precisione della mano, agire con forza manuale su attrezzi, leve, pulsanti), ed anche nel caso di posture di lavoro che comportano le mani sopra la testa e/o posizioni del braccio sollevato ad altezza delle spalle o di evidenti deviazioni del polso.

Il metodo comporta l'analisi del ciclo, l'identificazione delle azioni tecniche e della loro frequenza, la valutazione delle possibilità di recupero biologico e dei principali fattori di rischio (posture, stereotipia, uso della forza, eventuali fattori complementari, quali strumenti vibranti, uso di tastiere o altro).

La checklist Ocrs è uno strumento semplice, di minore dettaglio analitico, ed è destinata alla semplice stima del rischio in fase di primo screening delle postazioni di lavoro manuale e ripetitivo.

L'indice Ocrs utilizzato come standard internazionale è strumento più complesso, di maggiore dettaglio analitico, da utilizzare laddove sia necessaria una valutazione più completa di compiti ripetitivi già esistenti o laddove si tratti di progettare e definire nuove postazioni di lavoro manuale, nel rispetto di principi ergonomici.

La stima degli indicatori dell'esposizione al rischio a causa di movimenti ripetitivi degli arti superiori si ricava con il metodo di analisi proposto tramite checklist OCRA: inizia con l'assegnare punteggi pre-stabiliti,



## **SISTEMA AMBIENTE DIGITALIS S.r.l.**

maggiori per ciascuno dei 4 principali fattori di rischio (mancanza di periodi di recupero, frequenza, forza, movimenti e posture incongrue), complementari. La somma dei valori parziali ottenuti in questo modo (ponderata per il tempo netto di durata del compito) produce una raffigurazione (tramite punteggi) della stima del reale livello di rischio della postazione.

Per studiare la *frequenza di azione* si individuano perciò le azioni tecniche eseguite nell'unità di tempo: successivamente, per ognuna di esse, si analizzerà la presenza di *posture incongrue*, il livello di *forza* e se sono presenti *fattori complementari di rischio*.

Le azioni tecniche rappresentano un dato assai noto per la progettazione del lavoro: la loro definizione e riconoscimento risulta relativamente facile per i tecnici aziendali della produzione.

Per altro verso, il calcolo della frequenza, così come proposto all'interno di una analisi organizzativa, consente di evidenziare e valutare l'effetto sulla salute derivante dalla possibilità per il lavoratore di accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.

In questa analisi si consiglia di richiedere la consulenza di esperti tecnici e medici del lavoro competenti in materia, ed è assolutamente indispensabile una approfondita valutazione da parte dei lavoratori.

È indispensabile la validazione da parte dei lavoratori di ogni aspetto: dalla individuazione delle azioni, al metodo, alla valutazione di tutti gli effetti stancanti e delle maggiorazioni e delle pause.

Va considerato che Ocra esprime degli indici per un "lavoratore tipo", e che quindi gli indici sono solo degli indicatori che permetteranno, anche con il contributo del medico del lavoro, di valutare la situazione concreta.

La situazione concreta è inoltre caratterizzata da aspetti ambientali che sono specifici di ogni realtà e che hanno effetti diversi.

Una volta valutati gli elementi base di Ocra, è necessario concordare (contrattare) nella azienda strumenti di controllo, che garantiscano il mantenimento dell'organico, delle pause e del ritmo previsto. Senza strumenti di controllo e una corretta pianificazione del lavoro, l'organizzazione del lavoro, cui si è giunti con l'analisi Ocra, sarebbe inapplicabile.

Troppo sovente una errata progettazione crea nella fase operativa (a cose fatte) squilibri che danneggiano il lavoratore e che provocano disfunzioni produttive che la gerarchia aziendale si trova impreparata e sovente incapace di correggere.

La progettazione non può essere solo la somma di tanti compiti ben fatti, ma deve avere ben chiara la centralità della salvaguardia della salute e della sicurezza del lavoratore.