



Ergonomia

Un fattore di successo
per ogni impresa

suva

Indice

1	Ergonomia	3
1.1	Cos'è l'ergonomia?	3
1.2	Quali sono i vantaggi dell'ergonomia?	3
1.3	Quanto costa l'ergonomia?	4
1.4	Quando si applica l'ergonomia?	5
1.5	La giusta misura nell'ergonomia	6
1.6	L'ergonomia: atto volontario oppure obbligo?	6
1.7	Norme: uno strumento utile	6
<hr/>		
2	Esempio pratico	7
2.1	Punti deboli nel vecchio ciclo di produzione	8
2.2	Obiettivi	8
2.3	Piano d'attuazione	9
2.4	Costi e risparmi preventivati	9
2.5	Risparmi effettivi	9
<hr/>		
3	La ruota dell'ergonomia	10
<hr/>		
4	Fattori importanti nell'ergonomia	11
4.1	L'uomo	11
4.2	Il posto di lavoro	13
4.2.1	Stare seduti o in piedi?	13
4.2.2	Dimensioni	14
4.2.3	Libertà di movimento e distanza di sicurezza	17
4.2.4	Posture forzate	17
4.2.5	Sollevamento di carichi pesanti	18
4.2.6	Sorveglianza e manutenzione di impianti	19
4.3	Organizzazione del lavoro	20
4.3.1	Procedimenti e attrezzature di lavoro	20
4.3.2	Pianificazione e istruzioni di lavoro	20
4.3.3	Regolamentazione dell'orario di lavoro e delle pause	21
4.3.4	Valutazione del lavoro e retribuzione	21
4.3.5	Margine d'azione e potere decisionale	21
4.4	Il contenuto del lavoro	22
4.4.1	Mancanza di stimoli sul lavoro e monotonia	22
4.4.2	Eccesso di lavoro e/o di responsabilità	23
4.5	L'ambiente di lavoro	24
<hr/>		
5	Riferimenti legislativi/norme	28
<hr/>		
6	Riepilogo	29
<hr/>		
7	Bibliografia	30
<hr/>		

1 Ergonomia

Con il presente opuscolo vogliamo evidenziare che l'ergonomia non è uno spreco di mezzi, ma che può portare grandi benefici dal punto di vista umano ed economico. Oggi è più che mai importante impiegare in modo ottimale le risorse. Le conoscenze acquisite nel campo dell'ergonomia servono a raggiungere l'obiettivo.

L'opuscolo si rivolge a tutti coloro che si occupano di progettazione, costruzione, acquisto e installazione di impianti e attrezzature di lavoro, nonché dell'organizzazione dei posti di lavoro, ossia della cosiddetta «architettura del lavoro».

1.1 Cos'è l'ergonomia?

L'ergonomia si occupa dell'adattamento delle condizioni di lavoro alle capacità e alle caratteristiche del lavoratore e delle possibilità di adattamento dell'uomo alle mansioni che è chiamato a svolgere.

L'ergonomia non riguarda soltanto l'adattamento delle attrezzature di lavoro alle caratteristiche antropometriche ed anatomiche dell'individuo, ma si occupa anche dell'organizzazione «a misura d'uomo» del lavoro, del suo contenuto e dell'ambiente in cui si svolge.

Dal greco:

ergon = lavoro
(attività per raggiungere un obiettivo)
nomos = regola

svolta presso una macchina, in ufficio, alla catena di montaggio, dietro il banco di un negozio o in un reparto di montaggio. I disturbi fisici si ripercuotono sul rendimento del lavoratore, il quale può anche restare lontano dal lavoro. In casi estremi l'organizzazione sbagliata della postazione e dell'attività lavorativa può condurre all'inabilità e all'invalidità. Questo va a scapito non solo della singola impresa, ma dell'intera economia del paese.

L'ergonomia non mira soltanto ad evitare danni fisici e sovraccarichi ai lavoratori. Un ambiente di lavoro progettato in modo ergonomicamente corretto contribuisce a ridurre il rischio di infortunio. Solo tenendo conto anche delle regole ergonomiche è possibile trovare una soluzione globale ai problemi legati alla sicurezza sul lavoro.

Maggior benessere = maggiore produttività

I posti e processi di lavoro ergonomicamente corretti sono premesse indispensabili per garantire il benessere dei lavoratori. Se l'organizzazione del lavoro risponde alle capacità e alle esigenze dell'individuo, il sovraccarico fisico diminuisce e il lavoratore non si stanca in breve tempo. Inoltre, la sua motivazione aumenta. Tutti questi fattori influiscono positivamente sulla qualità, sulle prestazioni e sulla produttività.

1.2 Quali sono i vantaggi dell'ergonomia?

Meno malattie e meno infortuni

Una cattiva organizzazione del posto di lavoro può arrecare danni fisici al lavoratore. Questo problema riguarda tutti i settori e i posti di lavoro, sia che si tratti di un'attività

1.3 Quanto costa l'ergonomia?

Integrare l'ergonomia già nella fase di progettazione!

Se i principi dell'ergonomia vengono applicati già al momento della progettazione e dell'installazione dei posti di lavoro, è possibile evitare eventuali costi aggiuntivi, o per lo meno contenerli. Intervenire a posteriori per migliorare l'ergonomia del posto e delle attrezzature di lavoro comporta costi maggiori e interruzioni del lavoro. Ma anche in questo caso gli investimenti richiesti vengono ammortizzati in breve tempo. Infatti, un ambiente di lavoro ergonomicamente corretto comporta risparmi considerevoli in quanto si riducono i giorni di assenza per malattia e infortuni. Un lavoratore sano e motivato garantisce inoltre un rendimento maggiore.



Figura 1: investire in attrezzature ergonomiche è la premessa indispensabile per garantire il benessere e motivare i lavoratori. Un lavoratore sano e motivato produce meglio e di più.



Figura 2: le pedane regolabili in altezza migliorano l'ergonomia e incrementano la produttività del 10 %.

1.4 Quando si applica l'ergonomia?

Appare evidente che le capacità, le caratteristiche e le esigenze dei lavoratori devono essere tenute in debita considerazione al momento di progettare l'ambiente di lavoro. I progettisti non devono però limitarsi agli aspetti tecnici, e cioè se il futuro posto di lavoro sarà manuale, semiautomatizzato o completamente automatizzato. I principi ergonomici non devono mai essere persi di vista. Se l'ambiente di lavoro è stato previsto per un'attività manuale, bisogna considerare la disposizione ergonomica dei comandi. In caso di impianti completamente automatizzati si dovrà dare priorità al controllo dei processi lavorativi e alla rapidità nei tempi di manutenzione. A cosa serve risparmiare decimi di secondo nella fase di produzione, quando la manutenzione di un impianto difficilmente accessibile rischia di bloccare a lungo e sistematicamente il ciclo di produzione?

Se un sistema è concepito in modo poco economico o non è abbastanza efficiente, un attento esame della sua ergonomia può rivelare carenze preesistenti e indicare le soluzioni da adottare.

Qui di seguito sono elencate alcune situazioni per le quali l'applicazione dei principi ergonomici è obbligatoria, fortemente consigliata oppure ragionevole.

I principi dell'ergonomia si impongono nella progettazione, organizzazione e installazione di:

- nuove attrezzature di lavoro
- nuovi metodi di lavoro
- nuovi impianti di produzione
- nuovi posti di lavoro

I principi dell'ergonomia sono fortemente consigliati quando:

- bisogna aumentare la sicurezza sul lavoro
- le ore di assenza per malattia sono numerose
- si vuole motivare maggiormente i lavoratori
- si vuole migliorare il benessere dei lavoratori

La valutazione ergonomica dell'ambiente di lavoro può rivelarsi utile, se vi sono:

- elevati costi di produzione
- elevati costi di manutenzione e riparazione
- scarsa qualità del prodotto finito
- mancata affidabilità degli impianti di produzione (guasti molto frequenti)
- mancato rispetto delle scadenze
- insoddisfazione dei clienti
- elevate assenze dal lavoro

1.5 La giusta misura nell'ergonomia

L'esperienza dimostra che l'applicazione dell'ergonomia nella fabbricazione delle attrezzature di lavoro e nell'installazione dei posti di lavoro dà sempre risultati positivi. Ma qual è la giusta misura? La cosa più importante è non considerare le mansioni da svolgere solo in termini di utili o di confort per i lavoratori.

Se perseguissimo come unico obiettivo quello degli utili, molto probabilmente avremmo dei lavoratori insoddisfatti. Questo può a lungo termine compromettere la produttività e la redditività dell'impresa. D'altro canto, anche dare eccessiva importanza all'insoddisfazione dei lavoratori può nuocere alla redditività dell'azienda e indebolire le basi di un posto di lavoro progettato «a misura d'uomo».

In linea di massima bisogna sempre applicare il seguente principio:

il risultato degli sforzi deve consentire all'individuo di esprimere al meglio le proprie capacità e competenze nel lavoro e di ottenere risultati apprezzabili in termini di rendimento, soddisfazione, sicurezza e tutela della salute sul lavoro.

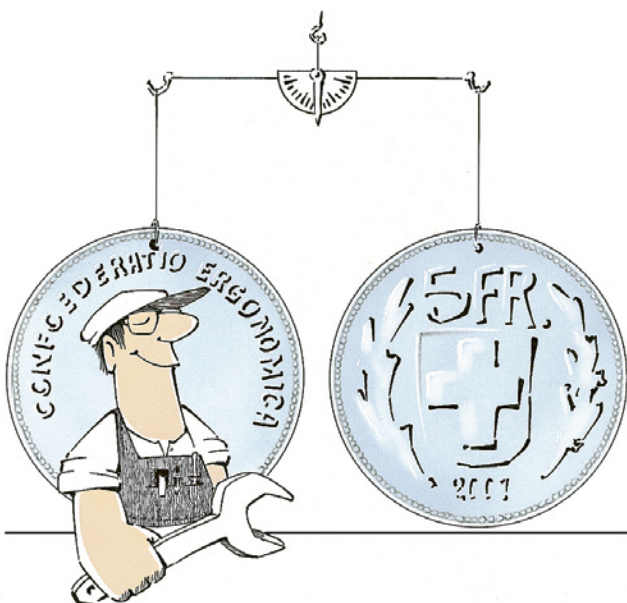


Figura 3: l'equilibrio sta nella giusta misura.

1.6 L'ergonomia: atto volontario oppure obbligo?

Progettare e concepire in modo ergonomico attrezzature e posti di lavoro non è, come spesso si crede, un atto volontario o un gesto nei confronti dei lavoratori, ma un obbligo. Nella **legge sul lavoro (LL)**, nella relativa **ordinanza 3** e nell'**ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI)** sono stabiliti in modo chiaro i requisiti da rispettare in materia di ergonomia e di tutela della salute.

In base alla **legge federale sulla sicurezza delle installazioni e degli apparecchi tecnici (LSIT)** possono essere messe in circolazione solo quelle macchine che soddisfano i requisiti essenziali in materia di sicurezza e tutela della salute della **Direttiva macchine 98/37/CE**. Tali requisiti sono elencati nelle varie «norme sull'ergonomia».

1.7 Norme: uno strumento utile

Esistono numerosi strumenti per progettare e disporre l'assetto di macchine, impianti, apparecchiature e posti di lavoro. Oltre ai riferimenti bibliografici indicati nel capitolo 7, esistono norme e direttive dedicate ai vari aspetti dell'ergonomia. Molte informazioni e suggerimenti utili si possono trovare nella norma UNI EN 614-1 «Sicurezza del macchinario. Principi ergonomici di progettazione. Terminologia e principi generali.» In questo documento potete trovare anche una serie di rimandi ad ulteriori norme sull'ergonomia.

Le norme non possono essere messe sullo stesso piano delle ordinanze e delle leggi; tuttavia, sono uno strumento utile per rispettare i principi fissati dalla legge. Se i costruttori e i progettisti si attengono a quanto riportato nelle norme, si può ritenere che in linea di massima anche i requisiti di legge siano soddisfatti.

2 Esempio pratico

L'importanza dell'ergonomia nell'organizzazione del lavoro può essere spiegata con un semplice esempio. Abbiamo preso come modello un'impresa di produzione di medie dimensioni, fornitrice di guarnizioni di precisione.

L'impresa ha dovuto far fronte per anni ad elevati costi di produzione, controllo e di scarto. Nel frattempo ha riorganizzato completamente la produzione e con buoni

risultati. I motivi del riassetto erano in questo caso di natura economica. L'esempio mostra però che vi è un rapporto diretto tra ergonomia e produttività.

Presentiamo per prima cosa il vecchio ciclo di produzione e poi quello nuovo (figure 4 e 5).

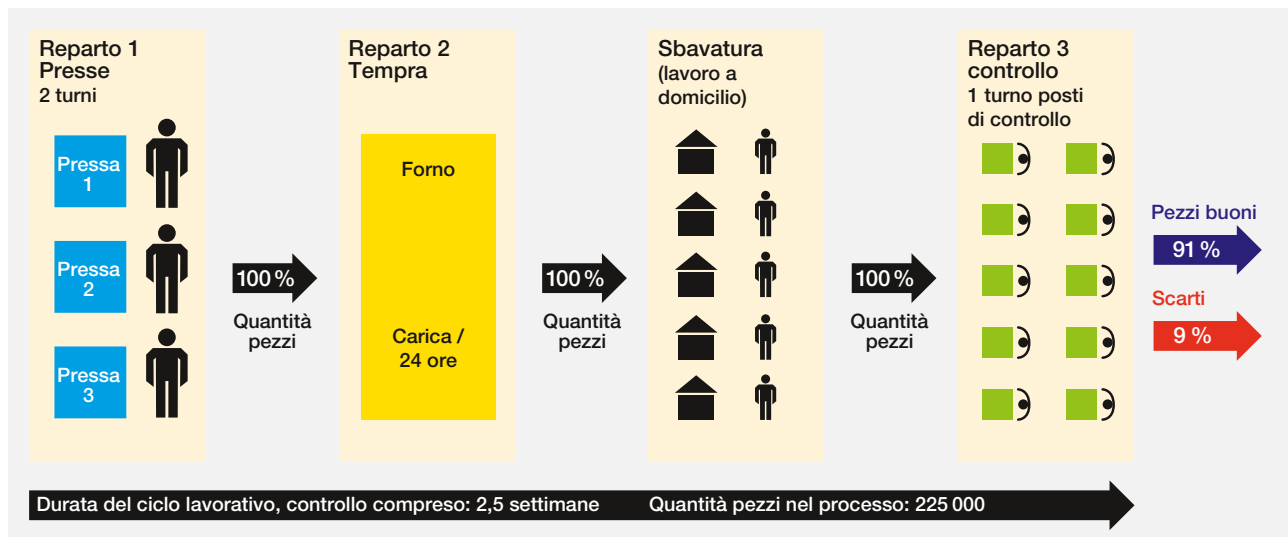


Figura 4: ciclo di produzione prima dell'ottimizzazione

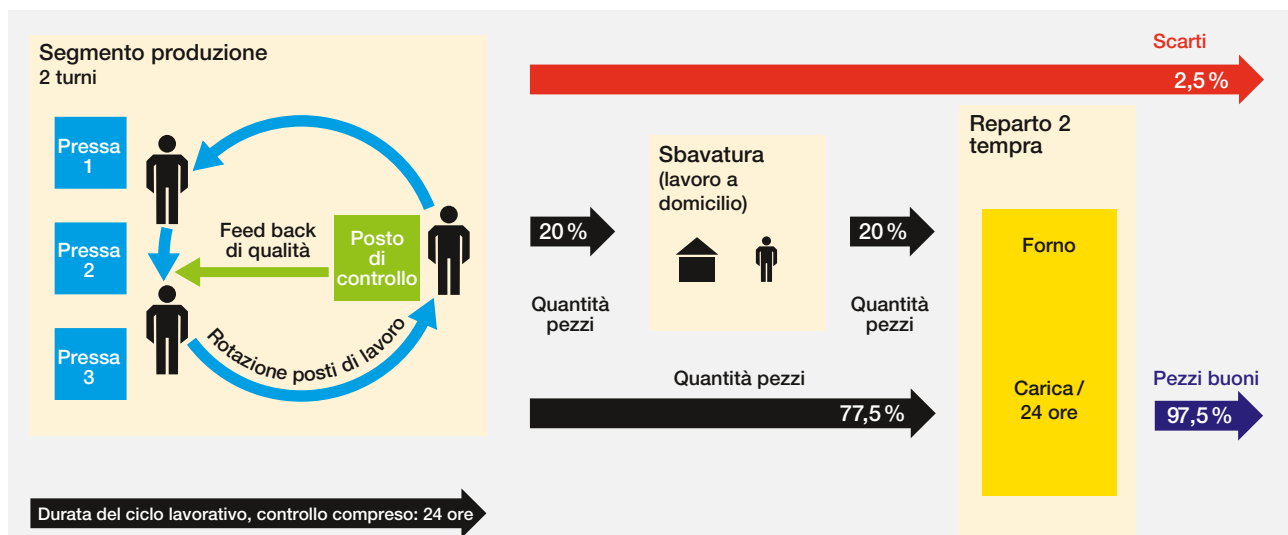


Figura 5: ciclo di produzione dopo l'ottimizzazione

Come si è giunti a questo nuovo ciclo di produzione?

Sono stati dapprima individuati e analizzati i **punti deboli**. Poi sono stati formulati gli **obiettivi**, è stata elaborata una **serie di misure** e si è calcolato a quanto ammontavano gli **investimenti** necessari.

Un calcolo comparativo ha messo in evidenza che con risorse abbastanza modeste era possibile ottenere un notevole risparmio.

2.1 Punti deboli nel vecchio ciclo di produzione

Punti deboli	Cause		
	tecniche	organizzative	personali
Elevato tasso di scarti del 9 %		x	x
Basso tasso di sfruttamento delle presse del 65 %	x	x	x
Lunga durata del ciclo produttivo di 2,5 settimane, con conseguente elevato numero di pezzi (225 000) nel ciclo di produzione		x	
Spese amministrative elevate		x	
Spese di logistica elevate		x	
Rumore, fumo e odori nella zona di lavoro	x	x	
Numero insufficiente di sedie nella zona di controllo	x		
Scarsa illuminazione nella zona di controllo	x		
Nel personale di controllo frequenti infiammazioni del polso. 5 giorni di assenza/mese.		x	
35 minuti di pausa extra (nel reparto controllo per riposare gli occhi) per persona e per giorno.		x	
Attività monotona in tutti gli ambiti lavorativi. Mancanza di stimoli.		x	
Totale punti deboli	4	9	2

2.2 Obiettivi

Sulla base di valori empirici relativi a vari settori di produzione comparabili tra di loro si formula una serie di **obiettivi** per migliorare il ciclo produttivo:

- riduzione del tasso di scarti dal 9 al 3 %
- riduzione del costo unitario del 25 %
- aumento della produzione del 25 %.

Questi obiettivi devono essere realizzati tenendo conto della strategia dell'impresa:

- TQM (Total Quality Management)
- maggior responsabilità agli addetti ai lavori
- l'uomo al centro del sistema.

2.3 Piano d'attuazione

- Raggruppare la produzione (lavoro alle presse) e il controllo in un cosiddetto segmento di produzione responsabile anche dei risultati. Ciò significa raggruppare tutti i posti di lavoro che hanno un influsso **diretto** sui costi di produzione e qualità.
- Mettere la tempra, che non influisce sulla qualità, alla fine del ciclo di produzione.
- Trasferire il segmento di produzione in una zona pulita.
- Equipaggiare tre presse con dispositivi d'alimentazione.
- Creare posti di lavoro ergonomici alle presse e ai banchi di comando tenendo conto del rendimento delle macchine.
- Introdurre la rotazione delle mansioni (job rotation) nel settore produzione.
- Visualizzare gli indici di produzione.

2.4 Costi e risparmi preventivati

- | | |
|--|------------------|
| • Costi una tantum per tutte le misure | fr. 59 000.– |
| • Risparmi annui | fr. 240 000.– |
| • Rientro del capitale investito | in 3 mesi circa. |

2.5 Risparmi effettivi

I maggiori utili dal punto di vista dell'ergonomia e della fisiologia del lavoro si sono ottenuti introducendo la rotazione delle mansioni ed eliminando le attività più monotone e ripetitive che comportavano una postura forzata.

È stato inoltre possibile eliminare le pause extra per riposare la vista e ridurre i casi di mal di testa, di malessere e problemi alla schiena. La conseguenza è stata una diminuzione dei giorni lavorativi persi.

Il risultato dal punto di vista imprenditoriale:

ad un anno dall'ottimizzazione, i provvedimenti attuati hanno prodotto risparmi annui complessivi pari a fr. 440 000. I risparmi sono pertanto risultati quasi il doppio di quanto inizialmente preventivato.

Il miglioramento della qualità nella produzione ha incrementato il numero delle commesse di altri pezzi di precisione. Nelle nuove linee di produzione è stato quindi possibile impiegare il personale resosi in questo modo disponibile.

Come evidenziato nel nostro esempio, i miglioramenti sono stati ottenuti soprattutto grazie all'applicazione delle conoscenze acquisite in materia di ergonomia. Un'analisi complessiva di tutti gli aspetti del problema, come spiegato al capitolo 1.5, è stata determinante per il conseguimento di un risultato positivo.

Ecco in breve i punti criticati nell'analisi del sistema e poi migliorati.

- **Contenuto del lavoro**
poco impegnativo, con scarsa responsabilità, monotono
- **Organizzazione del lavoro**
troppo frazionata, dispendiosa, a rischio (scarti)
- **Ambiente di lavoro**
fumo, rumore, cattiva illuminazione
- **Posto di lavoro**
arredi, attrezzature e accessori inadeguati

3 La ruota dell'ergonomia

La funzione dell'ergonomia può essere rappresentata in modo schematico con una ruota.

La ruota dell'ergonomia è suddivisa in tre parti: centro, sfera operativa, sfera delle reazioni.

Al **centro** troviamo l'uomo e la mansione che deve svolgere. Da un lato, il lavoro deve essere adattato alle capacità e alle caratteristiche del singolo individuo. Dall'altro, anche l'individuo ha la possibilità di adeguarsi alle sue mansioni. Per questo motivo ritroviamo l'uomo anche nella **sfera operativa**, ossia nel settore riservato all'ergonomia, accanto ad altri fattori quali il posto di lavoro, l'organizzazione, l'ambiente e il contenuto del lavoro. Tutti i fattori che rientrano nella sfera operativa influiscono su quelli della sfera delle reazioni. Una **sfera delle reazioni** equilibrata e forte è la premessa fondamentale per il **benessere sul posto di lavoro** e per ottenere **buoni risultati economici**. Questi concetti devono rimanere indissolubili se vogliamo avere successo anche in futuro.

La sfera operativa può essere paragonata alla pellicola di lubrificante sulla superficie di un cuscinetto. La minima rottura di questa pellicola in un punto qualsiasi causa attrito e calore. Senza un ulteriore apporto di lubrificante il cuscinetto è destinato a danneggiarsi. La stessa cosa avviene nel mondo del lavoro. L'ergonomia serve a lubrificare il cuscinetto e a far girare la ruota in avanti senza grosse perdite per attrito.

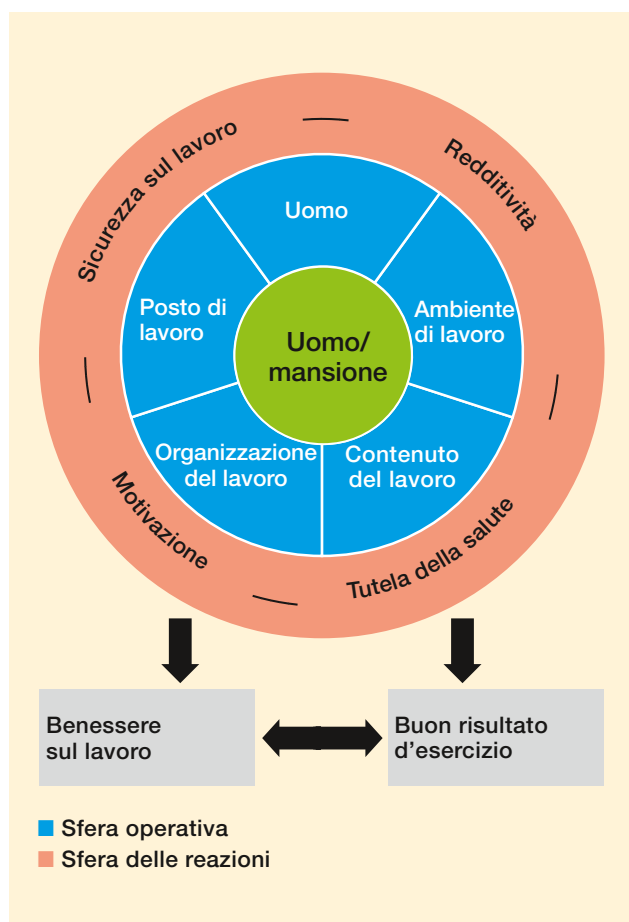


Figura 6: la ruota dell'ergonomia

4 Fattori importanti nell'ergonomia

Questo capitolo tratta dei cinque settori della sfera operativa. Con esso si intende fornire agli addetti ai lavori una serie di spunti utili affinché essi siano in grado di valutare attentamente il posto di lavoro tenendo conto di tutti gli aspetti. Per maggiori dettagli rimandiamo alla bibliografia del capitolo 7.



Figura 7: caratteristiche proprie dell'uomo

4.1 L'uomo

Distinguiamo tra caratteristiche **non modificabili o solo difficilmente modificabili** quali:

- sesso
- età
- caratteristiche antropometriche
- costituzione
- aspetto fisico e funzione dell'organismo (fisiologia)

e **caratteristiche** più o meno **modificabili** quali:

- grado di istruzione
- abilità
- esperienza
- condizioni psico-fisiche

Le caratteristiche non o difficilmente modificabili si collocano al centro della ruota dell'ergonomia e quelle modificabili nella sfera operativa.

Un elemento molto importante delle caratteristiche fisse non modificabili è l'antropometria. Essa svolge un ruolo di primo piano nella fabbricazione di macchine, attrezzi, utensili, mezzi di trasporto e arredi per ufficio nonché nell'architettura dei posti di lavoro in generale (vedi anche paragrafo 4.2.2, pagina 14).

Di analoga importanza è la fisiologia umana (muscolatura, scheletro, apparato locomotore, consumo energetico, bioritmo).

Entrambi questi aspetti sono di grande importanza per costruttori, architetti, designer e ingegneri. Fattori come rendimento, affaticamento e logorio dipendono essenzialmente dal modo in cui i mezzi e i procedimenti di lavoro sono adattati ai caratteri antropometrici e umani. I lavori che richiedono un notevole impegno muscolare vanno pianificati e suddivisi correttamente per tutta la loro durata.



Figura 8: le attrezzature e le procedure di lavoro ergonomiche sono particolarmente importanti nei lavori molto faticosi.

Occorre pianificare e dosare con molta accortezza i lavori che richiedono uno sforzo fisico notevole.

Non di rado capita che all'inizio di un'attività lavorativa l'uomo sia in grado di soddisfare solo in parte a quanto richiesto dalla propria mansione. Egli saprà però adattarsi in breve tempo alle esigenze specifiche della mansione affidatagli senza andare incontro a stress, a patto che vengano soddisfatte le premesse fondamentali per svolgere come si deve l'attività lavorativa e dimostri la capacità, la volontà e le possibilità di sottoporsi ad un periodo di formazione e istruzione.

Esistono però numerose attività che sul piano fisico, intellettuale o creativo richiedono determinate qualità, capacità e talenti, i quali non si possono influenzare né con la formazione né con l'esercizio. In questi casi l'unica soluzione è cercare la persona più adatta alla mansione da svolgere.

4.2 Il posto di lavoro

Riteniamo opportuno attirare l'attenzione su alcuni aspetti importanti per l'organizzazione dei posti di lavoro.



Figura 9: criteri per concepire il posto di lavoro a misura d'uomo.

4.2.1 Stare seduti o in piedi?

È una domanda fondamentale dal punto di vista ergonomico. Le attività svolte da seduti riguardano soprattutto gli uffici e i reparti di montaggio di precisione e di piccoli pezzi; le attività svolte in piedi sono invece tipiche dell'industria e del settore vendite.

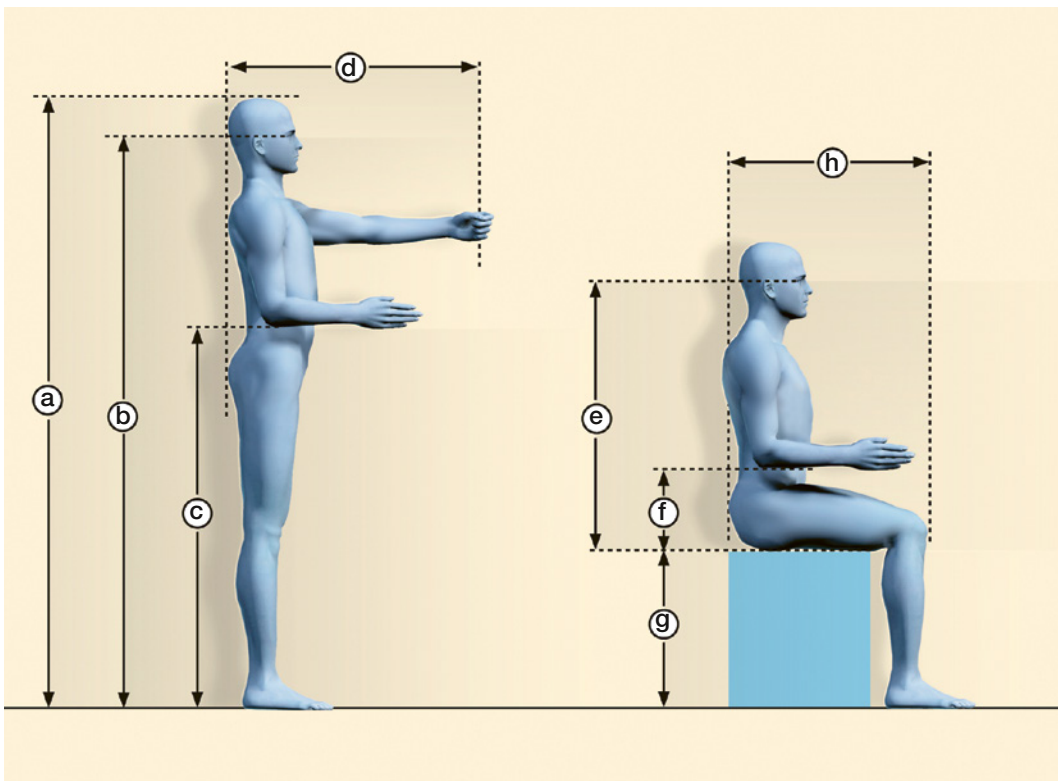
Le attività ideali, perché salutari per la circolazione, la muscolatura e l'apparato locomotore, sono **quelle cosiddette «miste» da svolgere in posizione seduta o in piedi**. Un posto di lavoro che prevede una combinazione tra queste attività (in piedi/seduto) contribuisce in maniera determinante al benessere del lavoratore. Alternando spesso posizione si diminuisce il rischio di carichi anomali sulla colonna vertebrale. In questo modo, diversi gruppi muscolari vengono sollecitati a turno.



Figura 10 e 11: in questo reparto dove si montano pezzi di precisione la postazione di lavoro deve essere concepita in modo tale da permettere alternativamente la posizione seduta e in piedi.

4.2.2 Dimensioni

Se le modalità di lavoro o i processi produttivi non impongono dimensioni prestabilite, la disposizione e l'organizzazione della postazione di lavoro si ispira alle leggi dell'antropometria e della fisiologia.



Dati antropometrici (estratto)	Percentile	Uomo			Donna		
		5.	50.	95.	5.	50.	95.
a) Statura		1650	1750	1855	1535	1625	1720
b) Altezza occhi		1530	1630	1735	1430	1515	1605
c) Altezza gomiti posizione eretta		1025	1100	1175	960	1020	1080
d) Presa frontale della mano		685	740	815	625	690	750
e) Altezza occhi posizione seduta		740	795	855	705	755	805
f) Altezza gomiti posizione seduta		210	240	285	185	230	275
g) Altezza ginocchio posizione seduta		410	450	490	375	415	450
h) Distanza natica-ginocchio		565	610	655	545	590	640

Figura 12: parametri antropometrici in posizione eretta (estratto DIN 33402-2, fascia d'età 18–65 anni)

Non tutti gli individui hanno gli stessi caratteri antropometrici e nella maggior parte dei casi è impossibile creare posti di lavoro che soddisfino pienamente le esigenze di persone molto diverse, ossia molto piccole e molto grandi. Nella progettazione di postazioni di lavoro occorre tener conto dei valori antropometrici riferiti al 95% della popolazione maschile e femminile. Il campo scelto viene chiamato intervallo di confidenza e i valori limite sono espressi

in percentile. In linea di massima, dal punto di vista della statura, l'ergonomia considera una popolazione che va dal 5° percentile delle donne (solo il 5% delle donne sono più basse) sino al 95° percentile degli uomini (solo il 5% degli uomini sono più grandi). Per le persone che non rientrano in questo campo bisogna trovare soluzioni individuali.

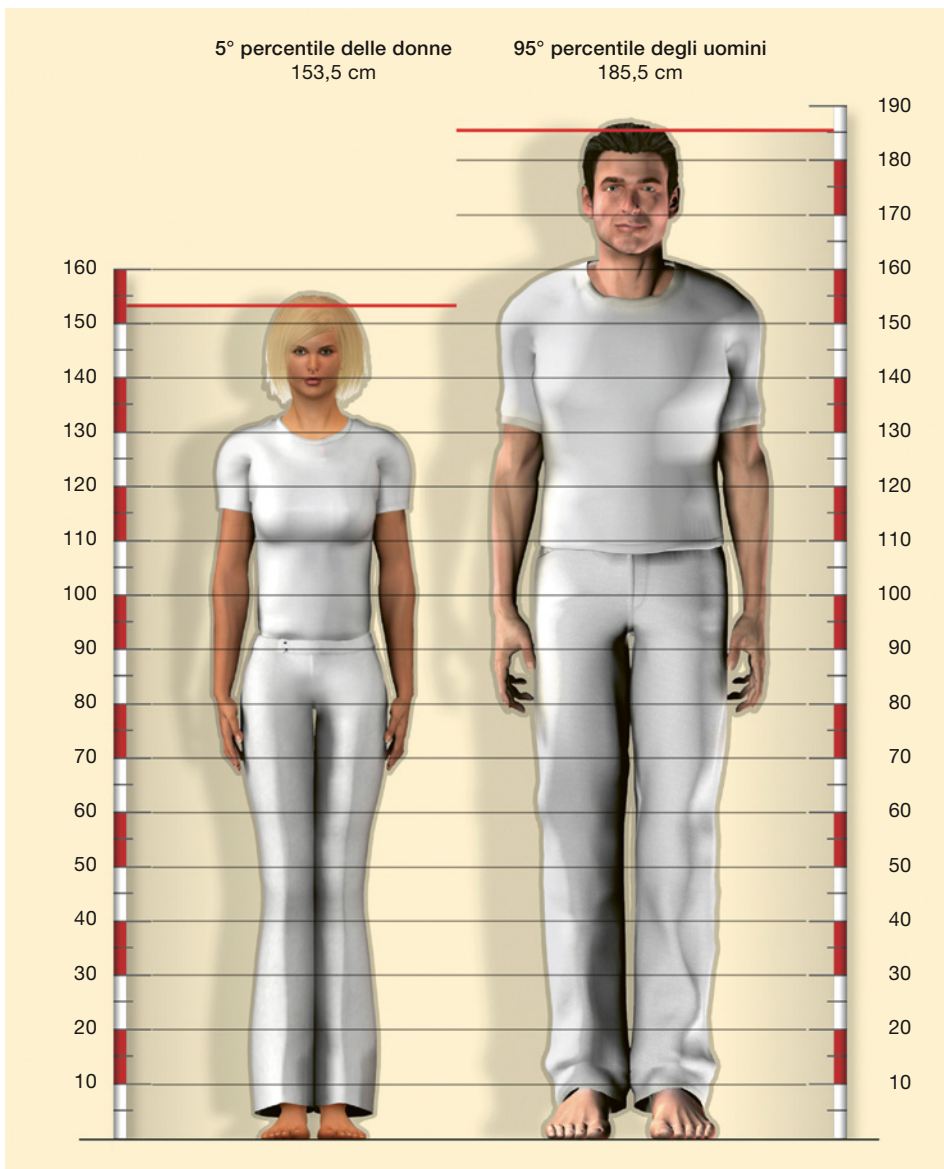


Figura 13: persone di corporatura diversa necessitano di posti di lavoro adattati alle loro caratteristiche fisiche e con elementi regolabili.



Figure 14, 15 e 16: a seconda della mansione è possibile regolare in altezza la superficie di lavoro del banco da falegname.

Per quanto possibile è bene ricorrere ad attrezzature di lavoro **regolabili** in modo da poterle **adattare alla corporatura e all'attività** dei lavoratori. Questo è possibile in molti uffici (sedie, scrivanie, videotermini regolabili). È indispensabile che gli arredi da ufficio siano regolati correttamente.

Solo in casi rari gli impianti di produzione e le macchine possono essere adattati alle caratteristiche antropometriche dei lavoratori. Le possibilità di regolazione, se esistono, riguardano solitamente l'altezza della superficie di lavoro, delle sedie e degli impianti di montaggio o la posizione di apparecchi di controllo, di visualizzazione e di manovra.

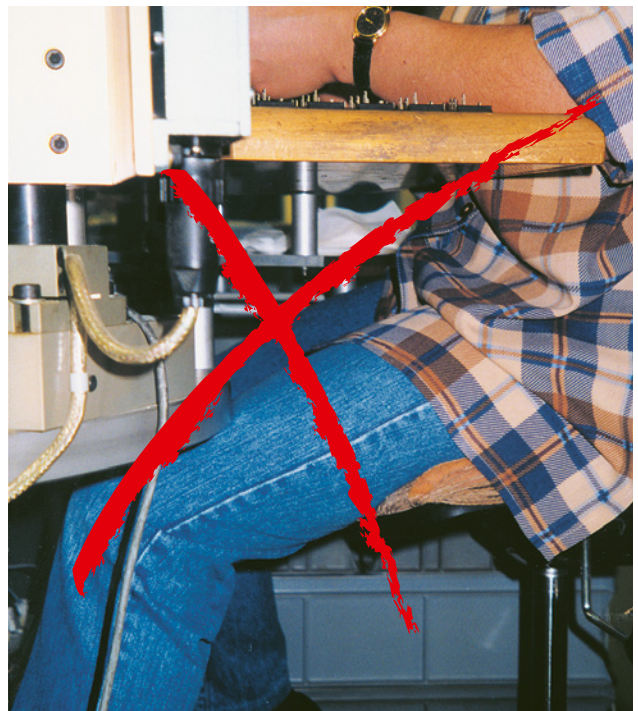
Il «Controllo del sovraccarico biomeccanico alla postazione di lavoro» (www.suva.ch/66128.i) aiuta a scoprire e ad eliminare eventuali carenze.

4.2.3 Libertà di movimento e distanza di sicurezza

Le macchine e gli apparecchi devono essere concepiti in modo tale che le operazioni necessarie per azionarli, sorvegliarli e sottoporli a manutenzione siano facilmente eseguibili. Il posto di lavoro, se concepito a misura d'uomo, deve offrire sufficiente libertà di movimento e la necessaria distanza di sicurezza. Un aspetto spesso trascurato riguarda lo spazio riservato alle gambe sotto le scrivanie, i nastri continui, o le macchine di piccole dimensioni. Vedi anche UNI EN ISO 14738 «Requisiti antropometrici per la progettazione di postazioni di lavoro sul macchinario».

4.2.4 Posture forzate¹⁾

Occorre evitare il più possibile di assumere posture forzate. Se si lavora a lungo alla stessa postazione, l'arredo dell'ufficio deve consentire di cambiare spesso posizione. Inoltre, è raccomandabile alternare la posizione seduta con quella in piedi. Gli esercizi di stretching o di ginnastica svolti occasionalmente durante l'orario di lavoro dovrebbero non solo essere tollerati, ma anche incentivati.



¹⁾ Posizione sfavorevole e forzata del corpo imposta dal posto di lavoro. Impossibilità di cambiare posizione e di muovere il corpo.

Figure 17 e 18: queste macchine non offrono sufficiente spazio per le gambe.

4.2.5 Sollevamento di carichi pesanti

L'uomo non è adatto al sollevamento e al trasporto di carichi pesanti. Se si sollevano frequentemente pesi, è opportuno servirsi di sistemi di movimentazione automatizzati o semiautomatizzati o di attrezzature speciali. Forma e materiale appropriati possono anche alleggerire il carico. Un carico con vari punti di presa (manopole, impugnature, ecc.) può essere trasportato da più persone.

Per la maggior parte dei recipienti più comuni esistono mezzi di trasporto idonei e per molti carichi si può far ricorso a mezzi di sollevamento o ausili di trasporto (figure da 19 a 21).

Spesso ci si chiede quali pesi sono ragionevolmente ammissibili per il sollevamento e il trasporto di carichi oppure a partire da quale valore queste operazioni possono essere pericolose e portare a situazioni di sovraccarico fisico o a disturbi di salute.

I valori di riferimento massimi sono di 25 kg per gli uomini e di 15 kg per le donne (Grenzwerte am Arbeitsplatz, www.suva.ch/1903.d, disponibile anche in francese).

In singoli casi i pesi che si possono movimentare senza alcun rischio possono essere anche più pesanti o leggeri. I fattori determinanti per valutare un peso sono l'individuo, il carico stesso e la situazione.

- **L'individuo:** la capacità individuale di sollevare e trasportare carichi dipende anche dal sesso e dall'età, come indicato dalla tabella a pagina 19. Le persone con una muscolatura allenata, di buona costituzione fisica e abituate a movimentare pesi possono sollevare carichi più pesanti di quelli indicati nella tabella. Molti professionisti, ad es. operai edili e trasportatori di mobili, lo fanno ogni giorno, senza per questo subire dei danni. Tuttavia, va detto che la loro muscolatura è ben allenata e sviluppata e sanno come si solleva e si trasporta un carico utilizzando la tecnica corretta.
- **Il carico:** sulla trasportabilità del carico influiscono la forma, il volume, il baricentro, l'afferrabilità e la stabilità del carico stesso.
- **La situazione:** in questo caso i fattori determinanti sono la distanza da percorrere, le caratteristiche del percorso, l'altezza e la frequenza di sollevamento, i mezzi ausiliari, il microclima e gli indumenti indossati.



Figura 19: inclinatori per contenitori



Figura 20: impugnatura con magneti per lastre di acciaio



Figura 21: carrello per fusti

Bisogna valutare il sovraccarico biomeccanico in caso di sollevamento e trasporto regolari di carichi a partire da 12 kg per gli uomini e da 7 kg per le donne.

A tale scopo si può utilizzare il documento «Valutazione del sovraccarico biomeccanico – Movimentazione di carichi» (www.suva.ch/88190.i). La valutazione è indicata anche nei casi in cui i dipendenti lamentano disturbi fisici, poco tempo o sovraffaticamento.

Carichi ammessi in base a età e sesso

Età	Uomini	Donne
16–18 anni	19 kg	12 kg
18–20 anni	23 kg	14 kg
20–35 anni	25 kg	15 kg
35–50 anni	21 kg	13 kg
oltre 50 anni	16 kg	10 kg



Figura 22: l'impiego di un bilanciatore facilita la movimentazione dei carichi senza un grande impegno muscolare.

4.2.6 Sorveglianza e manutenzione di impianti

La produttività di un impianto dipende non solo da un funzionamento semplice e chiaro, ma anche dalle operazioni di controllo e manutenzione. Per controllo si intende la corretta riproduzione del funzionamento (display), la funzionalità dei comandi (dispositivi di comando, manopole) e la loro chiara integrazione nel sistema in funzione delle esigenze dell'operatore.

La manutenzione influisce enormemente sul funzionamento di un impianto. È quindi importante che gli impianti siano facilmente accessibili in caso di manutenzione e venga previsto sufficiente spazio operativo per il personale. Determinante è anche la possibilità di avere direttamente sul posto ausili per il sollevamento di carichi, mezzi di trasporto, attrezzi, apparecchi di controllo e pezzi di ricambio.

4.3 Organizzazione del lavoro

L'organizzazione del lavoro, se adattata alla situazione e all'individuo, esercita una notevole influenza sul clima di lavoro nell'azienda, sul rendimento dei lavoratori e sulla redditività del processo lavorativo. La figura 23 mostra ciò che rientra in questa organizzazione.



Figura 23: criteri per la progettazione a misura d'uomo dell'organizzazione del lavoro



4.3.1 Procedimenti e attrezzature di lavoro

La scelta di procedimenti e mezzi di lavoro adeguati è la premessa fondamentale per una produzione redditizia. Questi fattori influiscono notevolmente anche sul grado e sulla rapidità di affaticamento (figg. 24 e 25).

I lavori che richiedono ripetuti sforzi muscolari devono essere il più possibile meccanizzati e automatizzati. Svolgere pesanti lavori fisici per lunghi periodi causa affaticamento, difficoltà di concentrazione e calo del rendimento, con effetti negativi su altri fattori (redditività, qualità, sicurezza e salute).

4.3.2 Pianificazione e istruzioni di lavoro

Per lavorare in modo efficiente e sicuro è indispensabile ricevere istruzioni chiare e precise. Informare i lavoratori sui rischi e pericoli cui sono esposti sul lavoro, nonché impartire istruzioni per un uso corretto delle attrezzature di lavoro, sono tanto importanti quanto fornire istruzioni e spiegazioni per eseguire il lavoro secondo le esigenze di produzione, qualità e scadenze. In caso di personale neo assunto, dell'acquisto di nuove macchine o dell'introdu-



Figure 24 e 25: l'impiego di adeguate attrezzature di lavoro affatica meno e incide positivamente sul rendimento e le assenze.



Figura 26: è buona norma discutere periodicamente dei rischi e dei pericoli sul posto di lavoro.

zione di nuovi metodi di lavoro si devono fornire istruzioni particolarmente accurate e precise (consultare «I nuovi collaboratori», cap. 7). In ogni caso è indispensabile ripeterle periodicamente e verificarne l'effettiva applicazione.

4.3.3 Regolamentazione dell'orario di lavoro e delle pause

La flessibilità permette al lavoratore di adattare l'orario di lavoro alle proprie esigenze. Questa misura non sempre è realizzabile per motivi organizzativi, tecnici od economici.

Molto importanti sono l'impiego economico e la vita utile dei mezzi di produzione. Per far sì che una macchina «renda», spesso è necessario introdurre il lavoro a 2 o a 3 turni. Sappiamo che dopo settimane di turni notturni è difficile riadattarsi ai ritmi biologici. Per chi lavora di notte, il sonno diurno non ha lo stesso valore e la stessa intensità del normale sonno notturno. Nei casi in cui è impossibile rinunciare al lavoro notturno bisogna evitare di impiegare ininterrottamente **per lunghi periodi le stesse persone**: in altre parole i turni di lavoro devono alternarsi in cicli brevi.

Le pause servono al riposo, alla distensione, al nutrimento e al recupero delle forze psicofisiche. Le pause vanno adattate all'attività svolta e il lavoratore deve fare una pausa prima che subentri un calo di rendimento.

Alcune inchieste condotte nel campo della fisiologia del lavoro hanno rilevato che l'affaticamento non aumenta in modo lineare, ma in modo tanto più rapido quanto più si continua a lavorare nonostante la fatica. Si è inoltre constatato che il recupero è massimo all'inizio della pausa e diminuisce con l'aumentare della durata della pausa. Ne consegue che **numerose pause brevi consentono un recupero maggiore** e permettono di combattere un progressivo aumento della fatica più efficacemente di poche pause lunghe della stessa durata complessiva.

4.3.4 Valutazione del lavoro e retribuzione

Una valutazione trasparente e chiara delle mansioni lavorative e un compenso adeguato al rendimento sono, oltre alla lode, al riconoscimento e all'apprezzamento della persona, le premesse per favorire il benessere, la motivazione e la disponibilità del lavoratore. Anche nei momenti di crisi questi con strumenti di gestione del personale si è ottenuto molto di più che con critiche e pressioni.

4.3.5 Margine d'azione e potere decisionale

Per fare in modo che la creatività e la responsabilità del singolo non siano ostacolate da un'eccessiva organizzazione, occorre eliminare tutto ciò che non è assolutamente indispensabile e aprire la strada alle capacità decisionali del singolo. L'individuo deve poter gestire autonomamente il proprio lavoro in base ai mezzi di cui dispone e in funzione delle proprie capacità, sempre che ciò non influisca negativamente su altri fattori quali la produzione, la qualità o le scadenze.

In molti casi raggruppare i lavori di pianificazione, esecuzione e controllo ha effetti positivi sulla produzione (vedi esempio al cap. 2). Lo svolgimento di diverse attività con rotazione periodica all'interno di un gruppo conferisce al lavoro un valore aggiunto e favorisce il senso di solidarietà e collaborazione.

4.4 Il contenuto del lavoro



Figura 27: criteri per un contenuto del lavoro a misura d'uomo

Questo argomento appartiene piuttosto al capitolo «Organizzazione del lavoro». Trattandosi però di una tematica che assume sempre maggiore importanza, si è ritenuto opportuno trattarla separatamente.

Un lavoro può avere un grado di contenuto troppo basso o troppo alto ed essere così la causa di mancanza di stimoli sul lavoro o di un eccesso di lavoro e/o di responsabilità in termini qualitativi e quantitativi.

4.4.1 Mancanza di stimoli sul lavoro e monotonia

La mancanza di stimoli sul lavoro è motivo di insoddisfazione e di demotivazione. Questo fenomeno si riscontra soprattutto nei lavori monotoni, poveri di stimoli e poco impegnativi. Lavori del genere sono spesso frutto di una ripartizione estrema delle mansioni (taylorismo), ossia di una tendenza che porta a frazionare attività complesse in tante piccole operazioni (ad es. il lavoro a catena).

La monotonia porta ad una rapida frustrazione e ad un calo dell'attenzione. Entrambi questi fattori incidono negativamente sulla sicurezza e sul rendimento del lavoratore.

La mancanza di stimoli e la monotonia sul lavoro si possono evitare favorendo:

- l'intercambiabilità delle mansioni (rotazione),
- l'ampliamento delle mansioni («job enlargement»).

Gli effetti positivi di questi provvedimenti sono già stati descritti nell'esempio riportato nel capitolo 2.

La situazione ideale vuole l'individuo in condizione di poter sfruttare il più possibile le sue capacità e il suo talento nell'esercizio della mansione.



Figura 28: monotonia.



Figura 29: eccesso di lavoro e/o di responsabilità

4.4.2 Eccesso di lavoro e/o di responsabilità

I limiti che segnano il passaggio dalla mancanza di stimoli sul lavoro, al lavoro ideale fino allo stress e all'eccesso di responsabilità variano molto da individuo a individuo. Quello che per una persona è un arricchimento per la propria vita, per un'altra può essere sinonimo di forte stress.

Accanto ai fattori di stress professionale bisogna considerare anche quelli legati alla sfera privata (famiglia, vita sociale, sport, traffico stradale, ecc.). Tutti i fattori di stress presi insieme non devono superare i limiti dello stress cosiddetto nocivo e questi limiti variano da individuo ad individuo.

Si dice che lo stress professionale diventa nocivo quando si richiede al lavoratore prestazioni superiori alle proprie capacità. Questa situazione è caratterizzata da sintomi quali paura, rabbia, stanchezza, spossatezza, svogliatezza, mal di testa e di schiena.

Sostenere periodicamente un colloquio con i collaboratori serve, tra le altre cose, a scoprire e risolvere eventuali discrepanze tra esigenze lavorative e abilità personali.

4.5 L'ambiente di lavoro

L'ambiente di lavoro influisce notevolmente sulle condizioni di lavoro ed è un fattore determinante per il benessere, la stanchezza, la sicurezza sul lavoro, la soddisfazione, la salute e non da ultimo per il rendimento.



Figura 30: fattori dell'ambiente di lavoro

L'ambiente lavorativo si compone di:

- condizioni che possono essere considerate i presupposti essenziali per lo svolgimento del lavoro
- condizioni createsi e modificate durante lo svolgimento del lavoro
- condizioni associate a fattori esterni, ossia determinate da posti di lavoro vicini.

Presupposti fondamentali

Tra i presupposti fondamentali vanno considerati il clima adattato all'attività da svolgere e l'illuminazione corretta.

Il **clima** è determinato dalla temperatura, dalla circolazione dell'aria, dall'umidità e dalla temperatura superficiale di locali e impianti. Il cosiddetto «clima del benessere» dipende anche dall'intensità dei movimenti del corpo e dall'impegno muscolare ed è in funzione di una serie di fattori quali età, sesso, costituzione, salute, alimentazione e abbigliamento.

Il **tipo d'illuminazione**, l'intensità e la direzione della luce devono essere adeguati alla capacità visiva del lavoratore.

Con i **colori** è possibile modificare la sensazione di caldo/freddo, la percezione delle distanze e l'umore.

A questo punto ci sia permesso aggiungere un altro punto. La **pulizia** e l'**ordine** nell'ambiente di lavoro si ripercuotono sulla pulizia e sull'ordine sul posto di lavoro e contribuiscono in modo determinante alla qualità del lavoro, al rendimento, alla sicurezza e alla salute.

Non bisogna neppure dimenticare l'importanza dell'aspetto psicologico e della **cultura aziendale**. Data la sua complessità, questo argomento non sarà trattato in questa sede.

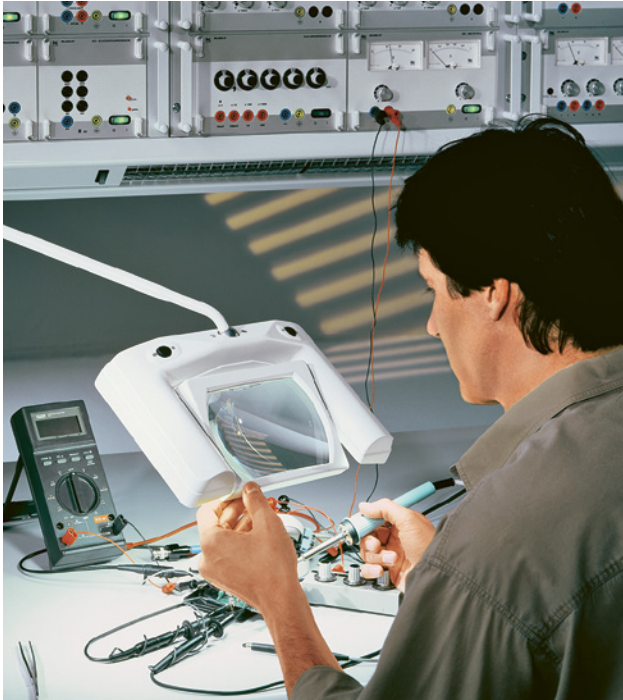


Figura 31: illuminare correttamente l'oggetto e ingrandirlo è fondamentale per questo lavoro.



Figura 32: se i raggi del sole sono diretti è necessario ricorrere ad uno schermo antiabbagliante.

Altri fattori ambientali

Le buone condizioni sul posto di lavoro possono improvvisamente peggiorare se vengono apportate delle modifiche all'ambiente di lavoro, ad es. in seguito all'acquisto di nuove macchine, all'introduzione di nuove procedure, allo spostamento di macchine o in caso di ristrutturazioni. Per evitare tutto questo, già nella fase di progettazione dei nuovi posti di lavoro bisogna tenere conto delle eventuali ripercussioni sull'ambiente circostante. È più semplice e meno costoso pianificare correttamente tali modifiche piuttosto che intervenire a posteriori o rimediare ad una situazione insoddisfacente.

Valutazione dei fattori ambientali

Ecco un elenco dei fattori ambientali con le rispettive caratteristiche di valutazione.

X questi fattori devono essere adeguati alla mansione assegnata

★ fattori da cui l'uomo deve essere protetto

Fattore ambientale	Criteri di valutazione
Clima	X Temperatura dell'aria Circolazione dell'aria Umidità dell'aria Temperatura superficiale di pareti, pavimenti, soffitti e impianti
Luce	X Illuminazione naturale (luce diurna) Livello d'illuminazione Distribuzione della luminanza Limitazione dell'abbagliamento Direzione della luce e ombre Colore della luce e riproduzione dei colori
Colore	X Percezione della distanza Sensazione di caldo/freddo Umore Funzione di sicurezza
Ordine/pulizia	X Sensazione personale Esigenze associate al lavoro Sicurezza
Rumore (suono)	★ Frequenza Livello di pressione sonora Durata d'esposizione Decorso nel tempo
Vibrazioni (vibrazioni meccaniche)	★ Ampiezza delle vibrazioni Frequenza delle vibrazioni Decorso nel tempo (onde periodiche e non periodiche) Direzione dell'onda Durata d'esposizione
Sostanze dannose (polveri, fumo, nebbia, gas, vapori, liquidi, sostanze solide)	★ Tipo di sostanza Granulometria Effetto specifico delle sostanze nocive Concentrazione massima sul posto di lavoro (valori MAC) Durata d'esposizione
Radiazioni	★ Ionizzanti Non ionizzanti Intensità Dose Durata d'esposizione

Gli ultimi fattori contrassegnati con un asterisco (★) possono causare danni alla salute o favorire l'insorgenza di malattie professionali, se si oltrepassano i valori limite ammessi. Per evitare tutto ciò, occorre sempre adottare provvedimenti adeguati e mettere a disposizione tutti gli strumenti necessari. Come prima soluzione occorre adottare misure di tipo tecnico, che non dipendono da misure organizzative o dal comportamento umano. Se le misure tecniche richiedono un eccessivo dispendio di

mezzi, è bene allora adottare misure organizzative o comportamentali (per ulteriori informazioni rivolgersi alla Suva).

Oltre ai classici fattori ambientali dell'ergonomia, quando si progetta l'ambiente di lavoro bisogna prendere in considerazione anche i rischi d'infortunio: punti a rischio di caduta e inciampo, rischio di impigliamento, pericolo di caduta dall'alto, proiezione di oggetti, ecc.



Figura 33: l'ordine serve a prevenire gli infortuni.

5 Riferimenti legislativi/norme

Come già rilevato al punto 1.6, l'applicazione dei principi ergonomici alla progettazione e alla disposizione delle attrezzature e dei posti di lavoro è un obbligo imposto dalla legge. Ecco un elenco di testi di legge in materia.

Ordinanza 3 concernente la legge sul lavoro (OLL3)

- art. 2 Principio
- art. 3 Obblighi particolari del datore di lavoro
- art. 5 Informazione e istruzione dei lavoratori
- art. 10 Obblighi dei lavoratori
- art. 12 Volume d'aria
- art. 14 Pavimenti
- art. 15 Illuminazione
- art. 16 Clima dei locali
- art. 17 Ventilazione
- art. 20 Irradiazione solare e termica
- art. 21 Lavoro nei locali riscaldati o all'aperto
- art. 22 Rumori e vibrazioni
- art. 23 Esigenze generali
- art. 24 Esigenze particolari
- art. 25 Pesi

Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI)

- art. 3 Misure e installazioni di protezione
- art. 6 Informazione e istruzione dei lavoratori
- art. 11 Obblighi del lavoratore
- art. 24 Principio
- art. 27 Accessibilità
- art. 32a Utilizzazione delle attrezzature di lavoro
- art. 33 Aerazione
- art. 34 Rumore e vibrazioni
- art. 35 Illuminazione
- art. 41 Trasporto e deposito

Norme di ergonomia

Esiste una serie di norme utili per progettare i posti e gli attrezzi di lavoro a misura d'uomo.

shop.snv.ch

6 Riepilogo

L'applicazione dell'ergonomia alla progettazione, organizzazione e disposizione delle attrezzature e dei posti di lavoro non è soltanto un obbligo di legge, ma anche una premessa indispensabile per **ogni azienda che persegue una logica imprenditoriale**.

L'ergonomia non si limita unicamente a considerare i parametri antropometrici dell'essere umano per costruire macchine, apparecchi e arredi d'ufficio. Essa coinvolge anche altri aspetti come l'organizzazione del lavoro, il contenuto delle mansioni e l'ambiente di lavoro. Riflettere e agire in modo ergonomico implica una **valutazione globale** dei rapporti tra uomo e lavoro sulla base dei seguenti fattori:

- minimo rischio d'infortunio e per la salute
- massima soddisfazione nel lavoro
- massimo rendimento economico.



Figura 34: per trovare le soluzioni ergonomiche più efficaci serve il contributo di tutti gli interessati.

Alcuni esempi tratti dalla vita pratica ci dimostrano che, se applicate in modo corretto, le conoscenze di ergonomia possono creare **condizioni di lavoro a misura d'uomo e processi produttivi meno dispendiosi**.

L'ergonomia non si trova quindi in contrapposizione alla redditività; al contrario, posti di lavoro e lavori progettati ergonomicamente migliorano la motivazione dei lavoratori e permettono di ottenere un maggior rendimento sul lavoro.

Anche la sicurezza sul lavoro e la tutela della salute ne traggono profitto. Se un posto di lavoro è progettato ergonomicamente, si riducono i rischi d'infortunio, così come il rischio di malattie con conseguente calo delle assenze.

Al capitolo 4 della presente pubblicazione è riportato uno schema che riassume gli aspetti più importanti dell'ergonomia relativamente alla disposizione e alla verifica del posto di lavoro. Sono citati inoltre utili riferimenti bibliografici.

7 Bibliografia

Letteratura standard

Grandjean, Etienne; Physiologische Arbeitsgestaltung, Ott-Verlag Thun 1991, 388 pagine

Laurig, Wolfgang: Grundzüge der Ergonomie, Benth Verlag Colonia 1992, 305 pagine

Grenzwerte am Arbeitsplatz. MAK-Werte, BAT-Werte, Grenzwerte für physikalische Einwirkungen, www.suva.ch/1903.d (disponibile anche in francese)

Arbeitsmedizinische Aspekte bei Schädigungen durch Vibrationen, www.suva.ch/2869-16.d (disponibile anche in francese)

Pubblicazioni Suva su singoli aspetti dell'ergonomia

Solleverare e trasportare correttamente i carichi!
Opuscolo, www.suva.ch/44018.i

Valutazione del sovraccarico biomeccanico –
Movimentazione di carichi, www.suva.ch/88190.i

Valutazione del sovraccarico biomeccanico:
Spinta e traino di carichi con mezzi di movimentazione
su ruote, www.suva.ch/88293.i

Lista di controllo, «Movimentazione intelligente di carichi»,
www.suva.ch/67199.i

Controllo del sovraccarico biomeccanico alla postazione
di lavoro, www.suva.ch/66128.i

Seduti o in piedi? L'architettura ergonomica dei posti
di lavoro. Informazioni per specialisti e non.
www.suva.ch/44075.i

L'uso del videoterminale. Informazioni utili per il vostro
benessere, www.suva.ch/44034.i

Lavoro al videoterminale. 10 consigli utili per tutelare la
salute e il benessere dei lavoratori. www.suva.ch/84021.i

L'ergonomia al microscopio. 10 consigli per la salute e il
benessere degli addetti ai lavori. www.suva.ch/84026.i

Comodi e sicuri al volante! Regolare in modo ottimale il
sedile del guidatore in 10 passi. www.suva.ch/84029.i

Rumore pericoloso per l'udito negli ambienti di lavoro,
www.suva.ch/44057.i

Belästigender Lärm am Arbeitsplatz.
www.suva.ch/66058.d (disponibile anche in francese)

Pubblicazioni SECO

Lavoro e salute

Indicazioni relative alle ordinanze 3 e 4 concernenti la
legge sul lavoro.

Ordinare a: Ufficio federale degli stampati e del materiale
(UCFSM), 3003 Berna, tel. 031 325 50 50,
codice 710.250.i

Questa pubblicazione è stata realizzata in collaborazione con il prof. dr. rer. nat. dr. med. Helmut Krueger, e con diversi specialisti della Suva. È stata inoltre visionata e completata dalla SECO – Direzione del lavoro (Condizioni di lavoro).

Ringraziamo le ditte Waldmann, Atlas Copco, Gruse, GBP, Schindler, Mühlemann, Endress + Hauser, Elesta, Piatti, Scaglia e 4B per la gentile concessione delle foto.

Suva

Tutela della salute
Settore fisica
Casella postale, 6002 Lucerna

Informazioni

Tel. 041 419 58 51
servizio.clienti@suva.ch

Ordinazioni

www.suva.ch/44061.i

Titolo

Ergonomia
Un fattore di successo per ogni impresa

Cartoon

Jals, Küssnacht am Rigi (pagine 6, 22, 23)

Grafica

ehlers-media.com (pagine 14 e 15)

Stampato in Svizzera

Riproduzione autorizzata, salvo a fini commerciali,
con citazione della fonte.

Prima edizione: settembre 1996

Edizione rivista e aggiornata: febbraio 2010

Codice

44061.i

Il modello Suva**I quattro pilastri della Suva**

- La Suva è più che un'assicurazione perché coniuga prevenzione, assicurazione e riabilitazione.
- La Suva è gestita dalle parti sociali: i rappresentanti dei datori di lavoro, dei lavoratori e della Confederazione siedono nel Consiglio della Suva. Questa composizione paritetica permette di trovare soluzioni condivise ed efficaci.
- Gli utili della Suva ritornano agli assicurati sotto forma di riduzioni di premio.
- La Suva si autofinanzia e non gode di sussidi.