

# Ergonomia: una scienza multisetoriale

M. Granchi, R. Granchi, M. Redaelli

*L'ergonomia costituisce un ambito di studio e un settore normativo che si è rivelato molto attivo e prolifico in questi ultimi anni; dal punto di vista legislativo è aumentata, infatti, la consapevolezza che una cattiva organizzazione del posto di lavoro può arrecare danni fisici agli individui, ai lavoratori e che risulta necessario, pertanto, studiare e ottimizzare il comportamento e le modalità di interazione degli individui quando, in particolare, sono immersi negli ambienti lavorativi. Il traguardo molto ambizioso diventa, quindi, quello di dimensionare l'ambiente di lavoro in funzione degli individui che lo vivono, in modo che la sicurezza e il benessere degli stessi non siano mai compromesse.*

## L'ERGONOMIA

Partendo dalle basi, per *ergonomia*, termine derivante dalle parole greche *ergon* (che significa *lavoro*) e *nomos* (che significa *legge*), si intende (secondo la definizione approvata dal Direttivo dell'IEA, *International Ergonomics Association*, nel luglio 2000) la *disciplina scientifica che si occupa della comprensione delle interazioni tra l'uomo e gli altri elementi di un sistema e, al contempo, la professione che applica teorie, principi, dati e metodi di progetta-*

*zione per ottimizzare il benessere dell'individuo e le prestazioni complessive del sistema stesso.* Si noti che, nei paesi anglosassoni, per indicare l'ergonomia si preferisce utilizzare, significativamente, la dizione *Human Factors* o *Human Engineering*, sottolineando inequivocabilmente che l'uomo, e nient'altro, è al centro dell'interesse di questa disciplina/professione: infatti, tutto il resto deve essere studiato e progettato in funzione dei suoi limiti e delle sue caratteristiche naturali, delle sue capacità fisiche e psichiche e delle sue esigenze e bisogni.

Ciascuno di noi, come si può facilmente dimostrare nei compiti che ci prendiamo o che ci affidano, istintivamente cerca di svolgere i compiti nel modo migliore possibile, sia in termini di risultati, sia in termini di modalità di esecuzione dei compiti stessi; l'ergonomia, in quest'ottica, risulta essere una sorta di formalizzazione di questo processo istintivo. La nascita dell'ergonomia vera e propria può essere fatta risalire agli anni '50, al termine della Seconda Guerra Mondiale: solo nel corso di questo sanguinoso conflitto, per la prima volta, ingegneri, medici, psicologi, fisiologi e antropologi furono riuniti per concentrare contemporaneamente le proprie conoscenze su di un medesimo progetto (diversa-

mente da quanto previsto dalla prassi operativa precedente, secondo la quale ogni area professionale doveva produrre singolarmente e indipendentemente le proprie soluzioni per un dato progetto). Autore di questa "impresa" e padre dell'ergonomia (anche perché fu il primo a impiegare tale termine) fu, nella fattispecie, lo psicologo gallese K.F.H. Murrell che riuscì, infatti, a convincere i progettisti che operavano in ambito navale a riunirsi in un unico gruppo di lavoro per discutere preventivamente delle problematiche progettuali di ogni singolo progettista in modo da porre al centro della ricerca l'uomo e le sue esigenze operative. Come oggi sappiamo, questo approccio interdisciplinare si rivelò efficace e vincente in ambito militare; si tentò, successivamente, l'applicazione anche al settore industriale, dimostrando la sua indubbia utilità; l'interesse nei confronti di questo approccio crebbe a tal punto che, nel 1949 in Inghilterra, il già citato Murrell fondò la prima società nazionale di ergonomia. Nacque poi, nel 1961, l'*International Ergonomics Association*, che oggi, con circa 15.000 iscritti, rappresenta le società di ergonomia appartenenti a 40 Paesi; in Italia, sempre nel 1961, nacque la SIE, la Società Italiana di Ergonomia.

## L'ERGONOMIA, UNA SCIENZA MULTISETTORIALE

La ricerca della modalità ottimale per effettuare i compiti che svolgiamo risulta innata nell'uomo; con questa impostazione sembra ovvio che, se fosse possibile scegliere fra due ambienti di lavoro dei quali il primo risulta perfettamente adeguato all'individuo che effettua la scelta, mentre il secondo risulta per più motivi ostile allo stesso, la scelta ricadrebbe sul primo. Anche la scelta di uno strumento o di un'attrezzatura di lavoro segue la stessa logica.

Per esempio avendo la necessità di allestire una postazione di lavoro di un videoterminalista le esigenze ergonomiche (tipo e caratteristiche del videoterminale, della poltrona, della scrivania e di eventuali altri elementi necessari) sarebbero sicuramente prioritarie. Per incontrare il favore di chi compra, un oggetto deve essere sempre più *user-friendly* (amichevole per l'utilizzatore): non deve fare solo bene quello per cui è stato progettato e costruito, ma deve permettere di farlo senza richiedere che l'utilizzatore debba adattarsi *oltre un certo limite* al suo funzionamento. Dal campo militare, all'ambito industriale, fino alle esigenze di marketing, la strategia, che potrebbe anche sembrare scontata in molti casi, di porre l'uomo al centro risulta vincente; potremmo riassumere l'idea di base dell'ergonomia dicendo che non è più l'uomo che deve adattarsi al suo lavoro, agli ambienti o agli oggetti, ma il lavoro, gli ambienti e gli oggetti, che vengono ideati, progettati e costruiti a misura di uomo.

Le esigenze ergonomiche, oltreché dettate da considerazioni di ordine pratico, sono anche stabilite, dal punto di vista lavorativo, a livello legislativo: in Italia, per esempio, il D.Lgs. 626/94 al punto 1, comma f, dell'articolo 3, riporta la seguente misura generale per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori: *rispetto dei principi ergonomici nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, anche per attuare il lavoro monotono e quello ripetitivo*; è presente il riferimento all'ergonomia anche:

- Titolo III: uso delle attrezzature di lavoro;
- Titolo IV: uso dei dispositivi di protezione individuale;
- Titolo V: movimentazione manuale dei carichi;
- Titolo VI: uso di attrezzature munite di videotermini.

Per quanto riguarda la progettazione di macchine le esigenze ergonomiche sono richiamate dal D.P.R. 459/96, recepimento italiano della cosiddetta Direttiva Macchine: al punto 1.1.2 dell'Allegato I richiamando, infatti, la necessità che la macchina sia progettata per la sicurezza, recita, al comma d: *nelle condizioni d'uso previste devono essere ridotti al minimo possibile il disagio, la fatica e le tensioni psichiche (stress) dell'operatore, tenuto conto dei principi dell'ergonomia*; inoltre, al punto 1.2.2 dello stesso allegato, stabilisce che la posizione e la corsa dei dispositivi di comando, nonché lo sforzo richiesto devono essere compatibili con l'azione comandata, *tenendo conto dei principi ergonomici*. La Direttiva Macchine è applicabile an-

che grazie alle cosiddette *norme armonizzate*, ovvero specifiche tecniche approvate da organismi riconosciuti a svolgere attività normativa, per un'applicazione ripetuta o continua, la cui osservanza non sia obbligatoria, e pubblicate sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea; in merito allo studio dell'ergonomia dal punto di vista normativo, è necessario fare riferimento ai seguenti due Comitati Tecnici (*Technical Committee, TC*):

quello dell'ISO, ovvero l'ISO/TC 159 "*Anthropometry and biomechanics*" e quello del CEN, ovvero il CEN/TC 122 "*Ergonomics*".

Alcune delle norme principali emesse nel corso di questi anni sono le seguenti:

- la serie EN 547, sulle misure del corpo umano;
- la serie EN 614, sui principi ergonomici di progettazione;
- la serie EN 894, sull'interfaccia Uomo - macchina;
- la serie EN 1005, sulle prestazioni del corpo umano;
- la serie EN ISO 9241, sui requisiti ergonomici per il lavoro di ufficio con videotermini (VDT);
- la serie EN ISO 11064, sulla progettazione ergonomica di centri di controllo.

L'ergonomia appare come una sorta di fondale nel quale si muovono queste attività lavorative o di progettazione e costruzione di macchine: infatti, potrebbe anche non esserci, ma se c'è deve necessariamente essere presente in ogni aspetto; per mettere l'uomo al centro delle valutazioni, devono essere presi in considerazione, per uno studio approfondito, una notevole serie di fattori:

- postura e movimento corporeo: posizione eretta o seduta, sollevamento, trazione o spinta;
- fattori ambientali: illuminazione, clima, rumore, vibrazioni, o sostanze chimiche;
- informazioni e operazioni: informazioni ottenute visivamente o attraverso altri sensi;
- organizzazione del lavoro: compiti appropriati, lavori non ripetitivi.

Per la comprensione di tutti questi aspetti, l'ergonomia non può che raccogliere, selezionare e integrare le numerose conoscenze provenienti da diversi settori delle scienze umane (per esempio, la psicologia) e della tecnologia (per esempio, l'antropometria, la biomeccanica, il disegno industriale, la fisiologia o la tossicologia) in merito all'uomo e alla sua modalità di relazionarsi con i sistemi esterni e ai cosiddetti eventi interagenti, cioè tutto ciò che interagisce con l'uomo provocando una reazione positiva, neutra o negativa; in merito, sono ancora utilizzate le espressioni rapporto (e interfaccia) uomo - macchina, uomo - ambiente e uomo - uomo (categorie nelle quali inserire, spaziosamente, l'interazione dell'uomo con tutto ciò che lo circonda).

## LA RUOTA DELL'ERGONOMIA

La funzione dell'ergonomia può essere rappresentata in modo schematico da una ruota: la *ruota dell'ergonomia* (Figura a pagina 20), suddivisa in *tre sezioni concentriche*:

- il centro: in corrispondenza del quale è posizionato l'uomo e la mansione lavorativa che deve svolgere;
- la sfera operativa: in corrispondenza della quale sono elencati i fattori valutabili e modificabili per mezzo dell'ergonomia (l'uomo, il posto di lavoro, l'organizzazione del lavoro, il contenuto del lavoro e l'ambiente di lavoro):



# More than Management

### LA NOSTRA VISIONE

mtm vuole diventare punto di riferimento per l'industria e il terziario nelle proprie Aree di Competenza, per tutto ciò che attiene ai requisiti di Qualità, Sicurezza e Ambiente secondo il migliore stato dell'arte e in accordo alle normative europee pertinenti in essere e in evoluzione.

### LA NOSTRA MISSIONE

mtm si propone, coerentemente con la propria Visione, di divenire portatrice, tramite le proprie conoscenze, competenze ed esperienze, del concetto che la corretta gestione degli aspetti di Qualità, Sicurezza e Ambiente riduce i costi di gestione dei processi aziendali e contribuisce in maniera sostanziale alla Creazione di Valore sia per l'azienda sia per l'ecosistema in cui essa vive e opera.

---

### AREE DI COMPETENZA

Conoscenza di tutti i requisiti espressi dalle normative europee e nazionali in materia e in merito alla loro applicazione nelle seguenti Aree di Competenza.

**MARCATURA CE**  
Macchine, attrezzature, impianti, linee di produzione per la trasformazione, il trattamento, lo spostamento o il condizionamento di materiali in ambienti normali e speciali.

**AMBIENTI**  
Sviluppo sostenibile, compatibilità e certificazione ambientale di sistema, di processo, di prodotto e di servizio tramite strumenti di analisi e metodologie riconosciute a livello internazionale.

**QUALITÀ E SICUREZZA**  
Certificazione di sistema e gestione del rischio tramite strumenti integrati di risk assessment.

Da un punto di vista organizzativo mtm ha sviluppato le proprie aree di intervento su quattro linee di prodotto.

### LINEE DI PRODOTTO

1. Marcatura CE e documentazione tecnica (File tecnici, Analisi dei rischi, Manuali operativi, Iter CE, Cataloghi)
2. Sistemi di gestione (Sistemi di Gestione per la Qualità, Sistemi di Gestione per l'Ambiente, Sistemi di Gestione per la Sicurezza, Sistemi integrati, Certificazioni etica, Certificazioni di siti Internet, Privacy)
3. Sviluppo sostenibile (Studi LCA, Eco-design, Certificazioni di prodotto, Etichette ambientali, Asserzioni ambientali, Comunicazione ambientale, Bilancio ambientale, Valutazioni di impatto ambientale, Valutazioni ambientali strategiche, Agenda 21, Pratiche per l'ottenimento di autorizzazioni)
4. Service (Sicurezza e salute sui luoghi di lavoro, Due diligence (sicurezza e ambiente), Aggiornamento normativo, Check-up, Audit, Informazione, Formazione anche tramite strumenti di e-learning)

### mtm: STORIA E PROPOSTA PROGETTUALE

Nata come s.n.c. e trasformata in s.r.l. nel dicembre 2004 ora mtm si pone come obiettivo quello di offrire in maniera strutturata un servizio di alta professionalità, proponendosi come partner in outsourcing di grande affidabilità, flessibilità e fiducia.

Questo modello di progettualità consente ai clienti di trasformare i vincoli in opportunità secondo un approccio sistemico e integrato per ogni tipo di problematica nelle Aree di Competenza che abbiamo fin qui sviluppato.

La particolarità e l'ampiezza dei servizi offerti permettono oggi a mtm di competere sia al settore dell'industria sia al settore del Terziario.

---

### RISORSE UMANE

mtm ha conosciuto in breve tempo una crescita veloce costituendo un team di persone altamente specializzate che effettuano con continuità, integrandosi tra loro, un percorso di miglioramento e aggiornamento professionale; condizione essenziale per il mantenimento dell'eccellenza in settori in continua evoluzione.

Le esperienze affrontate e le problematiche poste sono varie e complesse e presuppongono quasi sempre uno studio accurato della situazione del cliente e una conseguente personalizzazione del servizio. L'utilizzo di tools proprietari ampiamente sperimentati su casistiche molto differenziate ci consente di ottenere risultati misurabili in tempi brevi e con un ridotto utilizzo di risorse da parte del cliente.



www.emtem.com

### PER MEGLIO CONOSCERCI

Vi invitiamo a visitare il nostro sito internet sempre aggiornato e in evoluzione dove potete trovare le nostre pubblicazioni, le nostre newsletter, i principali riferimenti normativi, i servizi dedicati agli iscritti.

Reg. soc. mtm consulting s.r.l. Via L. Ariosto, 10

Tel. +39 039 28 48 437 Mail: info@emtem.com

Cap. Soc. 12.000,00 € I.V. CAP 20052 Muvra (MI)

Fax +39 039 28 49 793 Sito: www.emtem.com

C.F. - P.Iva - C.C.I.A.A. 02994950968



- la sfera delle reazioni: in corrispondenza della quale sono riportati i fattori necessari per far funzionare al meglio un'azienda (la sicurezza sul lavoro, la motivazione del personale, la tutela della salute e l'economicità).

Una prima osservazione importante è che l'uomo è indicato due volte, sia nel centro, sia nella sfera operativa, cioè nel settore riservato all'ergonomia. Oltre a quanto detto in precedenza in merito alla necessità di adattare il lavoro all'uomo (con le sue capacità e con le sue caratteristiche), l'uomo è in grado naturalmente di esercitare un certo livello di adattamento.

che, pertanto, per i principi di base dell'ergonomia, deve essere sempre necessariamente richiesto. Si osserva, inoltre, che solo se la sfera delle reazioni è equilibrata e forte è possibile perseguire il benessere sul posto di lavoro e ottenere contemporaneamente buoni risultati economici.

Descriviamo brevemente i cinque settori della sfera operativa:

- *l'uomo*: entrano in gioco in quest'analisi, principalmente, i problemi antropometrici (lo studio delle caratteristiche fisiche degli individui, per esempio, l'altezza, la lunghezza degli arti), i problemi fisiologici e biomeccanici (per

esempio, la postura, il movimento, il consumo energetico) e i problemi cognitivi (per esempio, il grado di formazione, l'esperienza); l'ergonomia, da questo punto di vista può contribuire, quindi, a progettare beni a misura d'uomo, in termini di dimensioni fisiche, in termini di forze e impegno richiesti per l'utilizzo e può indicare i percorsi formativi necessari e più convenienti per operare efficientemente e in sicurezza;

- *il posto di lavoro*: entrano in gioco in quest'analisi l'organizzazione spaziale del luogo di lavoro (in funzione delle dimensioni dell'uomo addetto e della posizione di punti pericolosi o di punti di intervento che richiedono posture forzate), la postura dell'uomo durante la mansione lavorativa e la necessità di effettuare sollevamento di pesi o movimenti ripetuti;
- *l'organizzazione del lavoro*: entrano in gioco in quest'analisi la scelta di procedimenti e mezzi di lavoro appropriati, la pianificazione del lavoro e l'istruzione, l'orario di lavoro e la regolamentazione delle pause, la valutazione e indennizzazione del lavoro e il margine di responsabilità decisionale;
- *il contenuto del lavoro*: entrano in gioco in quest'analisi le capacità e i talenti delle singole persone messi in paragone con le richieste della mansione operativa; scopo dell'ergonomia, quindi, è fare in modo di evitare la mancanza di stimoli, la monotonia o il sovraccarico, implementando soluzioni specifiche quali la *job rotation* (rotazione delle mansioni), il *job*

*enlargement* (ampliamento delle competenze) o i colloqui personali con il personale, per far emergere eventuali differenze fra esigenze lavorative e capacità personali;

- *l'ambiente di lavoro*: entrano in gioco in quest'analisi, principalmente, lo studio del microclima e dell'illuminazione necessari per effettuare una determinata mansione, l'igiene, il clima sociale ottimale.

## CONCLUSIONI

Conoscere le basi dell'ergonomia è, quindi, un primo passo necessario per tutte le persone coinvolte, a vario titolo, nel mondo dell'industria: i datori di lavoro dovrebbero puntare ad adeguare i luoghi di lavoro affinché risultino ergonomicamente accettabili, i fabbricanti dovrebbero puntare a progettare e costruire beni ergonomici perché il mercato (e in alcuni casi anche le legislazioni) richiederà sempre maggiormente beni user-friendly, i lavoratori devono conoscere come lavorare nel modo più ergonomico possibile per conseguire un maggiore benessere personale e, contemporaneamente, offrire buone prestazioni lavorative.

Conoscere, invece, come applicare l'ergonomia può richiedere la lettura di articoli, di libri o la partecipazione a corsi specifici e, comunque, la comprensione di concetti che derivano, come si è avuto modo di vedere, dai più svariati campi dello scibile umano, dalla psicologia all'ingegneria; in merito, la sempre maggiore diffusione delle conoscenze in campo ergonomico si spera porti progressivamente anche a una loro maggiore applicazione, con benefici per tutti gli attori in gioco.

Massimo Granchi,  
Roberto Granchi, Marco Redaelli  
mtm consulting s.r.l.  
Monza (MI)  
Internet: [www.emtem.com](http://www.emtem.com)

# IL PROFILO DI UN'IMPRESA ECCELLENTE



**ISSA - INTERCLEAN**  
Sola ed unica azienda premiata per due edizioni consecutive 2000 - 2002 da AFIDAMP e dal Consorzio Italiano per lo sviluppo sostenibile.

**I.C.E.FOR**  
PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE  
Orgogliosi di essere ancora i primi ad aver attuato ed ottenuto questi importanti riconoscimenti di cultura aziendale, passi obbligatori di ogni impresa per garantire e soddisfare le aspettative del consumatore e la continuità dell'impresa.

**INTERPELLACI...E SARAI VINCENTE!**

Anche per i tuoi prodotti a marchio di detersivi, detersivi e disinfettanti



**I.C.E.FOR S.p.A.** • Industria Chimica Ecologica  
Via Pablo Picasso, 16 • 20013 Magenta (MI)  
Tel. 02.97.92.401 • Fax 02.97.93.751

Visita il nostro sito: [www.icefor.com](http://www.icefor.com) • [info@icefor.com](mailto:info@icefor.com)