



# L'ergonomia

## DEL MACCHINARIO E DELLA POSTAZIONE

Il rispetto dell'ergonomia della postazione di lavoro è un tema che va tenuto in considerazione sia dal fabbricante di attrezzature che dal Datore di Lavoro che mette tali attrezzature a disposizione dei propri lavoratori



Il tema che trattiamo in quest'articolo pone due diversi aspetti dello stesso problema, gestiti da norme che affrontano la tematica dell'**ergonomia** con approcci differenti: da un lato indicano al Fabbricante come progettare correttamente l'interfaccia uomo/macchina, mentre dall'altro offrono al Datore di Lavoro un metodo di valutazione per identificare posture incongrue o da evitare. Se da una parte il Datore di Lavoro è tenuto a realizzare luoghi di lavoro che rispettano i dettami dell'ergonomia, come indicato dal Testo Unico **D. Lgs. 81/2008**, è anche la **Direttiva Macchine 2006/42/CE** che obbliga il Fabbricante a rispettare gli stessi principi, fornendo norme specifiche per progettare secondo i suddetti criteri. Nel corso del presente articolo vedremo le richieste di legge per Datore di Lavoro e Fabbricante in merito all'ergonomia, e le proposte normative che interpretano gli obblighi e li mettono nella pratica della progettazione del luogo di lavoro.

### **L'ergonomia e gli obblighi per il Datore di Lavoro**

L'ergonomia è una disciplina scientifica che si occupa della comprensione delle interazioni tra l'uomo e gli altri elementi di un sistema e, al contempo, professione che applica teorie, principi, dati e metodi di progettazione per ottimizzare il benessere dell'individuo e le prestazioni complessive del sistema stesso. È la scienza interdisciplinare che si occupa quindi dello studio dell'interazione tra individui e tecnologie con basi metodologiche che provengono da discipline ambientali, psicologiche, biomediche, sociali e progettuali. Il nuovo Testo Unico **D. Lgs. 81/2008** introduce l'ergonomia come strumento per la tutela del lavoratore allo scopo di ridurre, e possibilmente evitare, infortuni e soprattutto lo svilupparsi di malattie professionali in costante aumento per quanto riguarda il mantenimento di posture incongrue

e la ripetizione nel tempo di cicli di lavoro. "Art. 15, Le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono: [...] d) il rispetto dei principi ergonomici nell'organizzazione del lavoro, nella

concezione dei posti di

lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del lavoro monotono e di quello ripetitivo".

Nello specifico, in merito alle attrezzature di lavoro viene poi specificato: "Art. 71, 6) Il Datore di Lavoro prende le misure necessarie affinché il posto di lavoro e

la posizione dei lavoratori durante l'uso delle attrezzature presentino requisiti di sicurezza e rispondano ai principi dell'ergonomia".

Nella prima parte, inoltre, il Testo Unico detta obblighi specifici per figure come il progettista dei luoghi di lavoro, l'installatore e i fabbricanti e fornitori di attrezzature di lavoro, con rimandi alla progettazione ergonomica dell'interfaccia tra uomo e postazione di lavoro. L'intento del Testo Unico ha quindi uno scopo preciso ed è mirato a prevenire ed arginare l'insorgere di un gruppo esteso di limitazioni mediche e malattie professionali in forte crescita, correlate appunto a luogo di lavoro, movimenti effettuati, ripetitività, organizzazione del compito e delle turnazioni, utilizzo di strumenti manuali elettrici o pneumatici, forma della postazione lavorativa, ovvero problematiche che da tempo affliggono tutte le tipologie di lavorazione, in particolare metalmeccanica, in costante aumento data la specializzazione e la segmentazione delle attività lavorative e l'invecchiamento generale della popolazione lavorativa. Le malattie professionali denunciate all'INAIL dal 2006 al 2009 vedono infatti un aumento in soli tre anni del 100% in merito alle patologie osteo-articolari e muscolo-tendinee, che superano ormai del doppio malattie professionali storiche come ad esempio l'ipoacusia da elevati livelli di rumore. La progettazione ergonomica del lavoro è l'unica strada per evitare l'insorgere di queste malattie professionali che si verificano in tempi abbastanza lunghi ma portano ad avere una popolazione lavorativa con un altissimo numero di limitazioni e, quindi, con grande difficoltà di utilizzo in cicli produttivi con elevato grado di intervento manuale. Aziende che sottovalutano questo tipo di rischio, meno evidente poiché non ha ricadute immediate, possono infatti trovarsi verosimilmente ad avere una popolazione lavorativa difficilmente gestibile nell'arco di una quindicina di anni.

### **Gli strumenti di verifica e valutazione del Datore di Lavoro**

Oltre alle norme dopo citate per la progettazione ergonomica del macchinario, il Datore di Lavoro dispone di tre metodologie "ufficiali" di valutazione - suggerite dal **D. Lgs. 81/2008** all'Allegato XXXIII - per effettuare la verifica della corretta progettazione e organizzazione del compito lavorativo.

La prima è contenuta nella Norma ISO 11228-1 "Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte 1: Sollevamento e trasporto", norma che fornisce la metodologia per valutare il sollevamento di carichi con peso superiore ai 3 kg, ovvero riporta l'ormai famoso metodo NIOSH; da questa metodologia si evince se il numero di sollevamenti di carichi effettuati dal lavoratore nella giornata lavorativa è idoneo in funzione del sesso dell'addetto, del peso sollevato, della posizione in cui esso viene sollevato e di altre condizioni ambientali.

La seconda è la Norma ISO 11228-2 "Ergonomia

# ergonomia

## DI LAVORO



- Movimentazione manuale - Parte 2: Azioni di tiro e spinta”, che fornisce la metodologia per valutare azioni di spinta o tiro manuale di carrelli e altre attrezzature per trasportare carichi in funzione di distanza, peso, altezza dell’impugnatura e frequenza di azione.

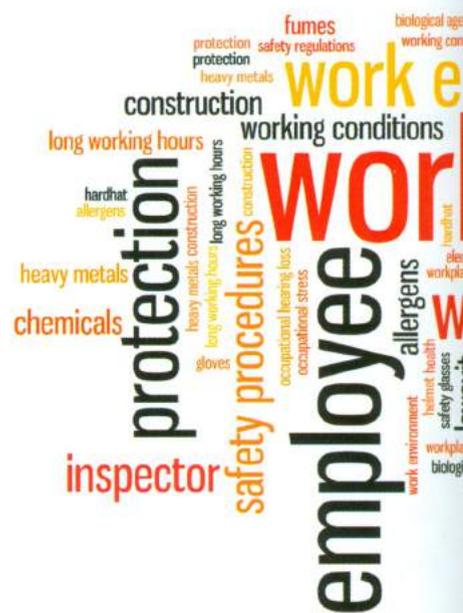
La terza è contenuta nella Norma ISO 11228-3 “Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte 3: Movimentazione di carichi ad alta frequenza”, norma che fornisce la metodologia per valutare l’impatto dei movimenti ripetitivi sul lavoratore, ovvero riporta il metodo dell’indice OCRA - universalmente riconosciuto come standard per la valutazione di queste specifiche problematiche. Il Datore di Lavoro dispone poi di una quarta metodologia, non citata direttamente nel Testo Unico, ma che permette di valutare un aspetto generale di postura della postazione che non viene affrontato dalle precedenti tre norme, fornendo anche indicazioni in merito agli arti inferiori, in realtà spesso utilizzati per la conduzione di macchinari. Tale metodologia è contenuta nella Norma ISO 11226 “Ergonomia - Valutazione delle posture di lavoro statiche”, norma che fornisce per ogni distretto articolare e in particolare collo, busto, anche, ginocchia e caviglia, delle inclinazioni ammesse in funzione di frequenze di piegamento e tempi di riposo. Molto utile alla mappatura e alla valutazione delle postazioni di lavoro secondo le succitate quattro metodologie risultano essere gli strumenti informatici, semplificati o completi, messi

a disposizione gratuitamente sul sito dell’EPM, unità di ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento.

### Direttiva Macchine e ergonomia

Il fabbricante di macchine dal canto suo deve ottemperare alla Direttiva Macchine 2006/42/CE allo scopo di marcare CE la sua attrezzatura e metterla in servizio o in commercio. Con l’introduzione della Nuova Direttiva Macchine, nel corso del 2010, è stato inserito il Requisito Essenziale di Sicurezza 1.1.6 in merito all’ergonomia, che deve essere rispettato da ogni macchina: “Nelle condizioni d’uso previste devono essere ridotti al minimo possibile il disagio, la fatica e le tensioni psichiche e fisiche (stress) dell’operatore, tenuto conto dei principi seguenti dell’ergonomia:

- tener conto della variabilità delle dimensioni fisiche,



della forza e della resistenza dell’operatore;

- offrire lo spazio necessario per i movimenti delle parti del corpo dell’operatore;
- evitare un ritmo di lavoro condizionato dalla macchina;
- evitare un controllo che richiede una concentrazione prolungata;
- adattare l’interfaccia uomo/macchina alle caratteristiche prevedibili dell’operatore”.

Il tema dell’ergonomia viene inoltre trattato in altri requisiti essenziali di sicurezza, sempre in modo abbastanza generico: illuminazione, rumore, emissioni nocive, vibrazioni, movimentazione della macchina, manutenzione, posti di lavoro, dispositivi di comando, informazioni presenti sulla macchina, ecc.

Nel tempo, però, sono state emesse varie norme in merito alla gestione ergonomica della postazione di lavoro, alcune delle quali sono generali mentre altre sono specifiche per le macchine ed armonizzate alla Direttiva Macchine, dando la presunzione di conformità alla stessa se rispettate.

## Le norme progettuali in materia di ergonomia

Le norme in merito alla progettazione ergonomica sono di ampio numero, alcune generiche relative a molteplici applicazioni, altre specifiche per alcune tipologie di macchine. Qui vedremo brevemente quali sono e cosa trattano le norme generali più importanti. La norma maggiormente utilizzata e adattabile a più campi è sicuramente la UNI EN ISO 14738 : 2009 "Sicurezza del macchinario - Requisiti antropometrici per la progettazione di postazioni di lavoro sul macchinario". A discapito del titolo infatti essa è anche utilizzabile per progettare e dimensionare banchi di lavoro generici, postazioni di lavoro che necessitano l'uso di più attrezzi. La norma UNI EN ISO 14738 disciplina infatti le dimensioni consigliate del posto di lavoro, fornendo vere



e proprie misure consigliate (altezze massime e minime, dimensioni della seduta, spazi liberi circostanti, ecc.) per le seguenti posture:

- postura seduta;
- postura seduta rialzata;
- postura in piedi con supporto;
- postura in piedi.

Altra norma applicabile in vari ambiti è la UNI EN 1005-3: 2009 "Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana - Parte 3: Limiti di forza raccomandati per l'utilizzo del macchinario", che esprime la massima forza applicabile da un operatore nell'utilizzo di un macchinario o nel compiere un'azione ripetuta, in funzione della posizione e del tipo di attività svolta. La norma UNI EN 1005-3 disciplina la massima forza applicabile in funzione del tipo di movimento effettuato, tramite due passaggi:

- prima fornisce la stima della massima forza isometrica applicabile in sicurezza per azione specifica singola, ovvero fornisce i newton massimi di forza applicabili per fare un

movimento, sia esso di spinta o tiro, effettuato da mano, dito, braccio, tronco, gamba, piede, ecc.;

- dopodiché perfeziona il risultato tramite fattori che diminuiscono il dato di forza calcolato per il singolo gesto, in funzione di velocità necessaria per l'esecuzione, frequenza di azioni nella giornata lavorativa e durata dell'azione.

È quindi applicabile per gestire quando, ad esempio, bisogna fornire un bilanciatore o un braccio per sostenere un'attrezzatura portatile come un avvitatore o una puntatrice, o per sapere quanto può essere la forza massima nell'azionare leve di governo di apparecchiature, o la posizione migliore per serrare manualmente dei bulloni che necessitano coppie di serraggio elevate. L'ultima che norma in modo generico la postazione di lavoro è la UNI EN 1005-4: 2009 "Sicurezza del macchinario - Prestazione fisica umana - Parte 4: Valutazione delle posture e dei movimenti lavorativi in relazione al macchinario". La norma disciplina le posture e i movimenti ripetitivi che l'operatore è tenuto ad effettuare non solo in corrispondenza del posto di lavoro sulla macchina (quindi durante l'uso vero e proprio) ma anche durante la movimentazione, l'installazione, la manutenzione, la pulizia e lo smontaggio. La norma analizza i singoli distretti articolari principali (collo, busto, gomito, spalla) e fornisce degli angoli di posizione all'interno dei quali è possibile lavorare: in funzione di frequenze di movimento e durata del movimento è possibile mantenere posizioni più o meno conservative. La valutazione dei rischi deve concentrarsi esclusivamente su quelle azioni o quei movimenti che sono eseguiti frequentemente al posto di lavoro o che, seppur infrequenti, potrebbero arrecare danno, fatica o stress all'operatore.

## Conclusioni

La considerazione dell'ergonomia sul luogo di lavoro ricopre uno degli aspetti cruciali per la gestione della salute e sicurezza correlata ad una postazione di lavoro. Testo Unico e Direttiva Macchine forniscono obblighi e criteri di massima a cui ispirarsi ma poche indicazioni di tipo pratico. Le norme tecniche invece offrono strumenti reali per la gestione e progettazione del luogo di lavoro o punto di comando e intervento, con anche norme specifiche per le singole tipologie di macchine. Da un lato, quindi, il fabbricante ha gli strumenti per progettare a priori una postazione di lavoro ergonomicamente accettabile. Dall'altro, il Datore di Lavoro possiede gli strumenti per verificare e valutare la bontà di tale postazione di lavoro, "calata" nella realtà dei cicli di lavoro svolti nella propria azienda. ■