

LEAN INNOVATION PER LA SICUREZZA

La gestione ergonomica dei posti
di lavoro in produzione

**Ing. Gianni
Cuppini**
Presidente della
Cubo Società
di Consulenza
Aziendale Srl -
Bologna.

I. INTRODUZIONE

a. Un po' di storia

Oggi si parla molto di lean innovation per la sicurezza nei posti di lavoro, sia degli uffici, sia dei reparti operations.

Perché?

Un posto di lavoro rispetta le normative di sicurezza quando si sono utilizzati tutti quegli accorgimenti che permettono al "gestore" di quel posto di lavoro di eseguire tutte le attività a lui affidate con facilità e senza alcun problema. Quindi non sono richiesti movimenti che possano creare sia problemi di salute quali, ad esempio, piegamenti per prendere un utensile/uno strumento/un documento invece di averlo sul piano di lavoro, sia problemi di tempi di esecuzione che portano ad aumentare i coefficienti di riposo ed a creare problematiche psicologiche.

E ancora è importante che il "gestore" conosca a fondo sia cosa deve fare, sia come utilizzare il mezzo a sua disposizione, perché in caso contrario potrebbe creare danni sia a quello che sta facendo, sia al mezzo, sia a se stesso. Il "capo" che non dà tutte le informazioni è il responsabile dei danni che dovessero venire fatti. Se informato completamente il gestore può essere in grado di garantire di operare in sicurezza. Tutto ciò significa che deve essere introdotto il processo di delega a tutti i livelli, ma i livelli superiori devono vigilare affinché le deleghe vengano effetti-

vamente utilizzate.

In questo modo, tutti operano secondo un modello organizzativo che, se ben seguito, evita che si facciano errori e danni.

Infatti nello studio di ogni posto di lavoro occorre preoccuparsi di ricercare e riconoscere tutti gli sprechi e, fra questi, anche quelli che possono ridurre la sicurezza. Gli sprechi si creano nello svolgimento delle attività, e quindi, in altre parole, discernere le attività che danno valore aggiunto da quelle che non danno valore aggiunto o lo danno, ma in misura minore. Quindi una non corretta logica del posto di lavoro può creare attività che, ad esempio, richiedono più movimenti e, quindi, più tempo e costi.

Ne consegue che in un qualsiasi posto di lavoro occorre tenere conto:

- dei mezzi utilizzati e del loro relativo posizionamento rispetto all'utilizzatore;
- delle modalità di lavoro che l'addetto a quei mezzi deve seguire, sia per utilizzare il mezzo, sia per eseguire le attività a lui richieste.

Ne consegue che nella messa a punto

Operazione elementare	MTM 1	UAS	CRONOTECNICA
	TMU	TMU	CENT/1'
• Prendere pezzo da cassone • raggiungere cassone • afferrare pezzo • trasportare		56,00	6,10/100 di 1'*
	22,3		
	9,1		
	23,5		
• posizionare su mandrino	16,2	41	
• bloccare mandrino	16,8		
• rilasciare	6,8		
	95,7 TMU = 3,44" = 5,73/100 di 1'	97 TMU = 3,49" = 5,82/100 di 1'	

di un posto di lavoro occorre considerare, quindi, non solo gli aspetti metodologici ed i tempi di esecuzione, ma anche tutti gli aspetti ergonomici e psicologici che un addetto può subire nell'espletamento delle attività a lui delegate.

Lo studio dei metodi si è sempre fatto, la misura dei tempi di esecuzione si è sempre fatta, anche se con diverse metodologie (cronotecnica, tempi standard MTM, osservazioni istantanee) e ci si è sempre preoccupati che l'addetto fosse facilitato nell'eseguire le attività: ad esempio, evitare di fargli fare piegamenti o torsioni che stancano e possono creare problemi alla salute, avere una corretta illuminazione, ecc.

Solo ultimamente, però, si sono voluti approfondire e misurare, soprattutto, gli aspetti ergonomici e psicologici per evidenziare:

- gli effetti della metodologia e tecnologia adottata sull'uomo, per quanto riguarda la salute, il comportamento e le capacità prestazionali;
- come migliorare i posti di lavoro in modo da migliorare il rendimento degli

addetti, diminuendo gli effetti dannosi di posture non naturali;

- come migliorare l'ambiente (illuminazione, aspetti tecnici, ecc.) e il layout;
- come migliorare la conoscenza dei mezzi.

Ne consegue che anche i mezzi utilizzati devono essere studiati in modo che il loro utilizzo sia facilitato, nel senso che non obblighi ad eseguire attività inutili (anche solo parzialmente) e forse anche faticose e pericolose per la salute ed il rendimento dell'addetto. Ad esempio, i comandi di una macchina utensile devono essere facilmente raggiungibili, senza spostamenti inutili e, soprattutto, a prova di errore.

II. I METODI, LE ATTREZZATURE E L'UOMO

a. Il posto di lavoro nei reparti operations

I posti di lavoro per le attività manuali vanno accuratamente progettati, per mettere l'addetto nelle condizioni di eseguirle in modo da mantenere l'efficienza normale 100%, cioè quell' "efficienza di un uomo normale che conosce bene il lavoro e che fornisce un costante rendimento, senza stancarsi".

Affermare che vanno accuratamente progettati, vuole anche dire che la qualità del rapporto tra il "gestore" ed il posto di lavoro è determinata dal livello di ergonomia, che è regolato dall'Art. 15 del D. Lgs 81/2008, il quale recita "il rispetto dei principi ergonomici nell'or-

ganizzazione 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".

La sequenza delle operazioni va definita in modo che l'addetto, nell'eseguire le attività a lui affidate, possa stare in piedi o seduto, ma è importante che in entrambe le situazioni i movimenti delle mani, del corpo, delle braccia non siano accompagnate da piegamenti o da torsioni non richieste: queste vanno evitate, dotando il posto di lavoro di apparecchiature o mezzi che li facilitino, quali, ad esempio, tavole rotanti o mezzi di sollevamento e/o di rotazione ad hoc.

Devono anche essere previste attrezzature che evitino torsioni del polso troppo frequenti se non continue, che potrebbero causare problemi al tunnel carpale. Ne consegue che i movimenti delle mani e delle braccia devono essere assolutamente naturali, mettendo i materiali/documenti a portata di mano e lo stesso vale per le attrezzature, per cui l'addetto ha in posizione comoda tutte le "leve"/"i pulsanti" per comandare la macchina.

Il posto di lavoro va disegnato in modo che siano posti, in posizioni definite, utensili, gli attrezzi, le parti grezze e le parti finite: in questo modo, l'operatore potrà eseguire le attività che il ciclo di lavoro o di montaggio prevede secondo un'adeguata logica e ripetitività: va comunque sempre evidenziato che l'operatore deve conoscere mezzo, metodo, logica e "prodotto" da ottenere.

Sono state emesse 5 Norme UNI EN 1005 per evidenziare le posture accettabili e quelle non, che devono essere necessariamente modificate.

La massima attenzione deve essere rivolta anche all'illuminazione e all'aerazione. Se si procede in questo modo si migliora la performance del "gestore" del posto di lavoro, con notevoli risparmi nei tempi e nella qualità di esecuzione ed una drastica riduzione dell'assenteismo.

E' chiaro che, per tenere conto dei principi ergonomici e, quindi, per tenere conto dell'affaticamento, dovremo utilizzare quei principi per dare la corretta valutazione al coefficiente di riposo: un coefficiente di riposo troppo elevato aumenta il tempo standard e riduce la produttività. Normalmente si cerca di scegliere un coefficiente di riposo mediato per situazioni assimilabili tenendo conto, ad esempio, di distanze, pesi movimentati, forme, posizionamenti relativi, ecc.

b. La misura del tempo di esecuzione

Le operazioni devono essere suddivise in operazioni elementari e ne va debitamente verificata la perfetta ripetitività: infatti, è importante che le attività necessarie si ripresentino sempre, anche se con frequenze diverse.

E' importante, durante la fase di assessment, valutare la postura che l'addetto/gli addetti devono tenere

per eseguire le attività loro richieste, valutandole mediante un'opportuna check list che permette di dare un peso alla singola postura. Se questa è superiore ad un certo valore, occorre ricercare un nuovo metodo di lavoro per eliminare il rischio di danni personali.

Dopo la necessaria verifica di assestamento, occorre valutare i tempi base di lavorazione/montaggio, mediante tre sistemi:

1. I tempi base standard predeterminati, quali l'MTM nelle sue diverse accezioni.

L'MTM è una metodologia che analizza e scompone operazioni manuali, ripetitive e di massa in movimenti elementari, cui viene assegnato un tempo standard predeterminato, strettamente legato al tipo di movimento e alle condizioni ambientali in cui si svolge. I tempi elementari, ad esempio per gli arti superiori, sono nove e tra questi:

- raggiungere (reach);
- muovere (move);
- ruotare (turn).

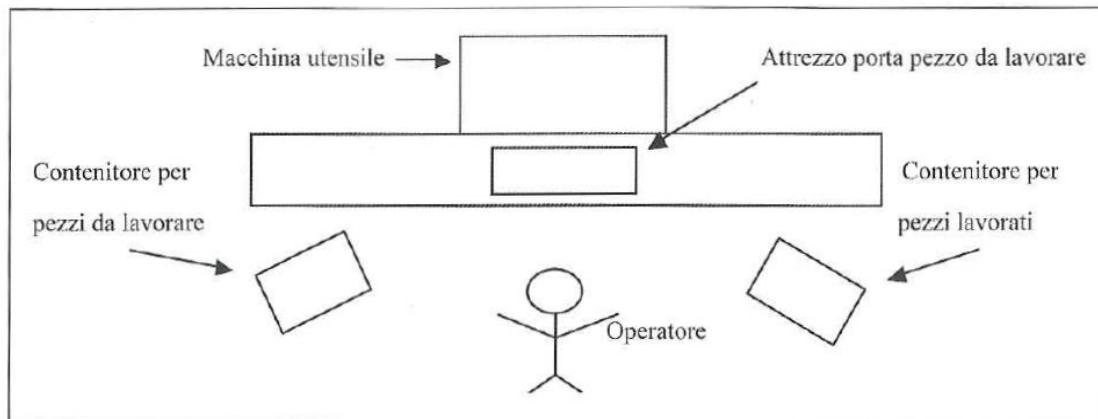
Questi tempi sono stati definiti in laboratorio a Parigi negli anni 40.

Ad ognuno di essi corrisponde una tabella che fornisce i tempi tenendo conto di fattori che possono condizionare la durata e, cioè, peso, distanza, forma degli oggetti, ecc.

Il metodo MTM, di facile ed economica applicabilità, ha il vantaggio di poter essere utilizzato prima di avviare la produzione o per comparare il nuovo metodo con il precedente.

Per rendere più semplice e rapida l'applicazione, sono state create tabelle per attività complesse, pur sempre elementari (MTM UAS).

2. I rilievi cronometrici che personale specializzato esegue sul posto di lavoro, dopo aver suddiviso l'operazione in attività elementari, perfettamente distinguibili l'una dall'altra, ma più complesse di quelle utilizzate con l'MTM. Il tempo viene accuratamente determinato mediante un limitato numero di rilievi, valutando anche l'efficienza (precisione e rapidità) dell'operatore espressa nei singoli rilievi, in modo da poter calcolare il tempo relativo all'operazione in esame all'efficienza scelta.



E' evidente che l'efficienza dipende dalla tipologia di lavoro da eseguire. Nell'esempio tabellato seguente vengono riportati i tempi calcolati con MTM 1, MTM UAS e cronotecnica. Il tempo calcolato con MTM 1 è il più preciso ed anche il più basso, gli altri risultano più elevati perché si sono utilizzati tempi medi.

I tempi si riferiscono alla operazione elementare: "Posizione pezzo su tornio".

4. Le osservazioni istantanee sono un metodo statistico utilizzato per la valutazione di tempi per operazioni ripetitive, ma non a cadenza costante, quali quelle di gestione di un magazzino. Questo metodo permette di dare un tempo a tutte le attività svolte, evidenziando anche la frequenza con cui si presentano. Occorre, quindi, ricercare tutte le attività che gli operatori sotto osservazione possono fare (attive e passive), calcolare il numero di osservazioni da eseguire, creare i percorsi da seguire per fare le osservazioni e la casualità, riportando nel foglio di rilievo l'attività svolta in quell'istante dall'addetto sotto osservazione.

I dati così rilevati permettono di ottenere, in percentuale, il tempo speso per ogni attività svolta e, anche, l'eventuale frequenza. Utilizzando queste percentuali si calcolerà il tempo relativo all'attività.

Diagrammando le attività, si metterà in evidenza che, dopo un certo numero di osservazioni, il tempo relativo a ciascuna attività, si stabilizzerà.

c. Uno schema di posto di lavoro

Sulla base dei concetti sopra esposti, è possibile evidenziare come studiare il

posto di lavoro per una macchina utensile tradizionale o, anche, a controllo numerico.

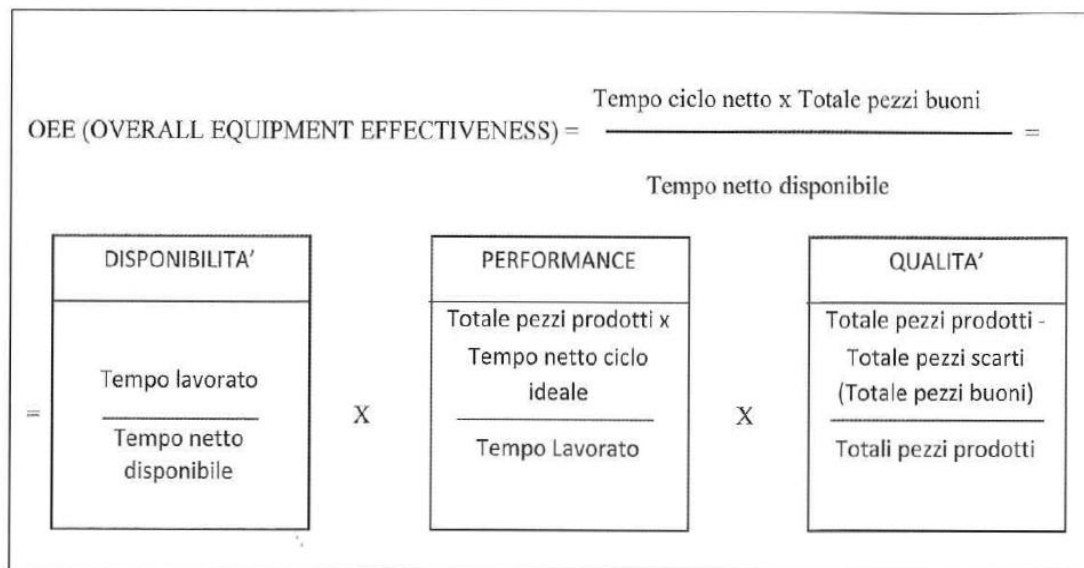
Quali domande ci dobbiamo porre per rendere più facile, semplice, ma più efficace ed efficiente, il lavoro dell'operatore?

- A quale distanza dall'operatore mettere sia il contenitore/pallet di pezzi da lavorare, sia quello dei pezzi lavorati, paralleli alla macchina utensile o obliqui con quale grado, in modo che li raggiunga con il solo movimento delle braccia senza ruotare il busto, senza muovere testa e occhi?
- Il contenitore o il pallet deve essere ad un'altezza che eviti piegamenti troppo spinti: sarebbe opportuno che mano a mano si vuota fosse su una piattaforma che lo alzi, o anche il contenitore si svuota su un tapis roulant in modo che l'operatore prenda il pezzo vicino.
- L'attrezzatura posta sulla macchina deve essere stata progettata in modo da facilitare, in modo univoco, il posizionamento del pezzo da lavorare prima, poi per toglierlo.
- Se non è prevista la misura delle quote da lavorare durante l'esecuzione dell'operazione con mezzi elettronici, le operazioni di controllo, a lavorazione terminata, devono essere facilitate con l'utilizzo di tamponi passa/non passa o di mezzi elettronici di misura predisposti per segnalare gli eventuali fuori quota.

Nel rispondere a queste domande dobbiamo tenere conto della ANTROPOMETRIA applicata, che deriva dagli studi sullo sport, e dei principi di RISK DETECTION, che porta il gestore a fare solo i movimenti utili e necessari per svolgere le attività a lui affidate, evitando movimenti che lo affatichino. Si utilizzano opportune tabelle che facilitano la valutazione dei rischi insiti nelle singole posture, in modo da valutare anche la modifica del posto di lavoro, per ridurre così il rischio. Il ciclo operativo potrebbe essere il seguente:

- prendere un pezzo dal contenitore e posizionarlo sull'attrezzo: il tempo relativo dipende, come si è detto, dalla posizione relativa dei contenitori (quindi dalla distanza dall'attrezzo, dalle forme e dimensioni) e dalla difficoltà di posizionamento e bloc-

Figura 1



caggio sull'attrezzatura (MF);

- lavorare il pezzo (tempo macchina TM): la facilità della messa in funzione della macchina dipende da come e dove sono posizionati i comandi;
- togliere il pezzo dell'attrezzatura e deporlo (MF);
- prendere un nuovo pezzo e posizionarlo sulla macchina e avviarla (MF);
- eseguire le misure richieste: dipende come sono posizionati gli strumenti e dalla facilità, o meno, per utilizzarli (è da valutare se è possibile farlo durante la lavorazione del pezzo, durante, cioè, il tempo di macchina TM).

Tutti i tempi macchina ferma vanno corretti con l'appropriato coefficiente di riposo CR.

Il coefficiente di riposo dipende dalla valutazione della tipologia di attività che il gestore svolge: è evidente che se si eliminano tutti i movimenti affaticanti (quali piegamenti, torsioni, ecc.) il CR sarà più basso e, di conseguenza, anche il tempo assegnato, migliorando così la produttività.

Il tempo ciclo TC è dato dalla somma dei tempi spesi dall'operatore, cioè di tutti i tempi macchina ferma MF e dal tempo macchina TM. Sui tempi spesi dall'operatore dobbiamo agire sia per ridurli, sia per facilitare l'operatore nella sua operatività, tenendo cioè conto degli aspetti ergonomici. In questo modo si migliorerà la sua efficienza e si diminuirà il rischio di infortuni.

Per evidenziare gli sprechi eventuali, è opportuno procedere, ad esempio, con la rilevazione dei tempi: si potranno così evidenziare i vantaggi ottenibili migliorando il posto di lavoro, come si è accennato più sopra.

Prendiamo ora in esame la formula illustrata nella figura 1.

Il tempo netto disponibile è il tempo a disposizione per lavorare un lotto di pezzi, mentre il tempo lavorato

è quello effettivamente speso per lavorare i pezzi al netto, quindi, di tutte le fermate non previste. E', quindi, la sommatoria dei tempi ciclo eseguiti.

Il totale pezzi prodotti rappresenta il numero dei pezzi fatti compresi gli scarti.

Ne segue che, se il posto di lavoro è stato disegnato secondo i criteri esposti, sicuramente dobbiamo adoperarci perché l'operatore possa migliorare il tempo netto disponibile e, di conseguenza, anche il tempo ciclo, in quanto la parte macchina ferma può essere ridotta introducendo opportuni accorgimenti. Per esempio se il contenitore dei pezzi da lavorare si solleva mano a mano si lavorano i pezzi, il tempo di prelievo si mantiene costante ed è più basso.

Utilizzando questa formula ed esaminando uno ad uno tutti i fattori che la compongono, è possibile evidenziare dove intervenire:

- troppi scarti? Occorre esaminare le cause (attrezzatura, utensili, grezzo, ecc.);
- tempo netto disponibile troppo basso? Perché? Fermate non previste, interventi di manutenzione estemporanei: è opportuno cominciare a mettere sotto controllo delle variabili per introdurre una manutenzione predittiva.

E così via e l'impegno per migliorare non mancherà, ma si avranno sicuramente molte soddisfazioni, introducendo i miglioramenti individuati. ■