



# ERGOLEAN: QUANDO ERGONOMIA E LEAN MANUFACTURING INTEGRANO IL MANAGEMENT E LA SICUREZZA AZIENDALE

■ Dott.ssa Mozzi Valentina<sup>1</sup>, Dott.ssa Catia Pieroni<sup>2</sup>, Dott. Massimo Principi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> TPALL - Health & Safety presso Egis Projects Ireland, Citywest – Dublino Irlanda

<sup>2</sup> Direttore Attività Didattiche e Professionalizzanti CdS TPALL – Università Politecnica delle Marche+

<sup>3</sup> Tutor CdS TPALL – Università Politecnica delle Marche

■ **KEYWORDS:** Ergonomics, lean manufacturing, management, corporate security

## ABSTRACT

*The prevention of musculoskeletal disorders (MSDs) is defined in accordance with specific European Union directives, enforced in Italy with Legislative Decree 81/2008. Ergonomic conditions of the workplace are considered, in order to properly assess risks, from the planning of activities and work tasks related to human beings. To combat MSDs, companies should apply the principles of ergonomics, together with the satisfaction of customer needs, in a Total Quality Management logic (TQM). Lean Manufacturing aims to increase production but at the same time to reduce waste. The proposed case shows that Ergonomics and Lean Manufacturing, if well integrated, can represent an opportunity for the entire organisation, putting the worker at the centre of improvement. The objective of the case is the study of workstations in a Company in the wood sector located in the Marche Region. The aim is to reduce risk indices resulting from manual handling of loads and repetitive movements, with reference to mandatory and voluntary safety regulations. Therefore, demonstrating that, by decreasing risk factors indices, production down-time can be reduced, and production levels increased. As a result of the analysis of the production line, ergonomically inadequate workstations have been modified, but productivity requirements have not been neglected. For the prevention to be effective on an ongoing basis, it requires the participation and the collaboration of various professionals with the common objective of leading companies to improved productive performances but, without neglecting the health and safety of their workers.*

## ■ OBIETTIVO

Studio delle postazioni di lavoro in un'Azienda marchigiana del comparto legno, al fine di diminuire gli indici di rischio da movimentazione manuale dei carichi e da movimenti ripetitivi, in riferimento alla normativa di sicurezza cogente e volontaria, dimostrando che, allo stesso tempo, è possibile ridurre gli sprechi produttivi. A seguito dell'analisi della linea produttiva, sono state effettuate modifiche alle postazioni di lavoro ergonomicamente inadeguate, senza però trascurare le esigenze della produttività. A tal fine sono

stati applicati i principi dell'ErgoLean, quale integrazione tra Ergonomia e Lean Manufacturing (LM) che mira ad un aumento della produzione ma al contempo ad una riduzione degli sprechi, in un'ottica di efficacia e validità di metodologie legate alla "produzione snella" da applicare anche agli aspetti della tutela della salute dei lavoratori. Per il raggiungimento degli obiettivi ha avuto un ruolo fondamentale la condivisione ed il coordinamento con i vari soggetti aziendali che si occupano di aspetti relativi alla tutela della salute dei lavoratori, anche con il coinvolgimento del personale del reparto e degli uffici tecnici/amministrativi di produzione, ciò in una concreta logica di Total Quality Management (TQM).

## ■ MATERIALI E METODI

Analisi delle postazioni lavorative con individuazione delle mansioni cui apportare correttivi.

Trattasi di: *premontaggio frontali* nel reparto "Mobili terminali", *gestione macchine a controllo numerico* nei reparti "Mobili terminali" e "Pensili" per l'inserimento della ferramenta nei pannelli. Previo colloquio con i lavoratori, si è proceduto con la valutazione delle postazioni dal punto di vista ergonomico, alla valutazione della movimentazione manuale dei carichi attraverso il metodo NIOSH e valutazione dei movimenti ripetitivi degli arti superiori mediante check-list Ocra integrate con l'esecuzione di filmati.

Le valutazioni hanno poi evidenziato l'analisi degli sprechi a livello produttivo secondo i principi della LM.



**Figura 1** - Operazione di avvitarimento della ferramenta con postura del braccio dx ad altezza superiore alla spalla, mantenuta per 1/3 dell'attività (prima). L'abbassamento del tavolo di lavoro ha permesso una migliore posizione delle braccia dell'operatrice (dopo).



**Figura 2** - Operazione di avvvitamento su pannello verticale con postura del braccio dx ad altezza superiore alla spalla (prima). La realizzazione di una tasca porta ante sotto il ripiano, ha permesso una migliore posizione delle braccia dell’operatrice (dopo)



**Figura 3** - Operazione di prelievo della ferramenta con postura incongrua (prima). Migliore posizione delle braccia a seguito di riprogettazione dei porta ferramenta e del ribassamento del piano di lavoro (dopo).

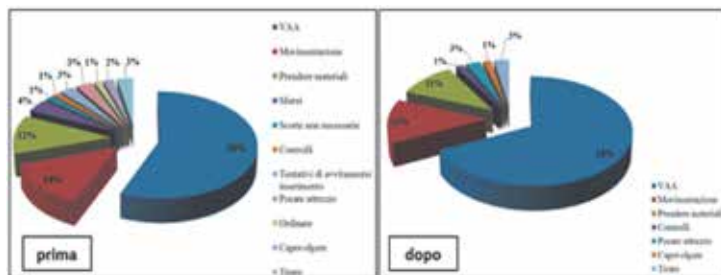
**CONCLUSIONI**

La riprogettazione delle postazioni lavorative ha modificato il modo di lavorare degli operatori. Di seguito si riportano alcuni esempi di modifiche tratti dal *premontaggio frontali*. Spesso gli interventi risolutivi in materia di salute

occupazionale, sono semplici ed economici. La riprogettazione ergonomica delle postazioni di lavoro, ha apportato benefici di salute ai lavoratori ma anche vantaggi alla produttività nella logica di TQM. Nella LM si può parlare non solo di analisi degli sprechi ma anche di applicazione delle 5S<sup>1</sup>, quale metodologia

<sup>1</sup> Il termine Metodo 5S trae spunto dalle iniziali della pronuncia occidentalizzata delle cinque parole giapponesi che sintetizzano i cinque passi che danno il ritmo alla metodologia:

1. Seiri - separare: separa ciò che ti serve da ciò che non è funzionale all’attività e quindi crea disturbo e disordine, quindi spreco di tempo o di risorse (muda);
2. Seiton - riordinare: metti a posto tutto quello che è utile, il vecchio motto “ogni cosa al suo posto e un posto per ogni cosa”;



**Figura 4** - Analisi degli sprechi nel “Premontaggio frontali”, prima e dopo la riprogettazione.

che ottimizza gli standard di lavoro e il miglioramento delle performance operative.

In un sistema Lean tutti i processi sono concepiti in funzione del Valore Aggiunto<sup>2</sup>: le modifiche hanno determinato un incremento del VA in tutte le postazioni di lavoro, come ad esempio nel *premontaggio frontali*, dove si è avuto un incremento del 10% (da 58 al 68%).

Anche il livello di fiducia dei lavoratori nei confronti dei vertici aziendali è aumentato, ciò a dimostrazione che quando la salute occupazionale viene affrontata in maniera multiprofessionale con un reale coinvolgimento del lavoratore si ottengono risultati migliori.

3. Seiso - pulire: tieni tale ordine costante e pulisci, un ambiente pulito ed ordinato è un ambiente che “non nasconde” le inefficienze (una logica molto in linea con il TQM);
4. Seiketsu - sistematizzare o standardizzare: definisci delle metodologie ripetitive e canonizzate da utilizzare per continuare queste attività di razionalizzazione delle risorse e degli spazi lavorativi;
5. Shitsuke - diffondere o sostenere: fai che questo modo di pensare ed agire sia pervasivo per tutte le attività aziendali. a cui si aggiunge la sesta “S” di Sicurezza.

<sup>2</sup> Il valore aggiunto (VA o VAA) in economia è la misura dell’incremento di valore che si verifica nell’ambito della produzione e distribuzione di beni e servizi finali grazie all’intervento dei fattori produttivi (capitale e lavoro) a partire da beni e risorse primarie iniziali.

## BIBLIOGRAFIA

1. Alacevich, F. (1996). *Le relazioni industriali in Italia. Cultura e strategia*. Roma: Carocci.
2. Attainase, E., & Duca, G. (2008). *Manuale di raccomandazioni ergonomiche per le postazioni di lavoro metalmeccaniche*. Napoli: Fridericiana Editrice Universitaria.
3. Colombini, D., Occhipinti, E. et al (2010). Movimentazione manuale dei carichi: manuale operativo per l’applicazione del Dec.Leg 81/08 n.89. *Dossier Ambiente*, 89.
4. Colombini, D., et Coll. (1996). Le affezioni muscolo-scheletriche occupazionali da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: metodi di analisi, studi ed esperienze, orientamenti di prevenzione. *La Medicina del Lavoro*, 87,6.
5. Colombini, D., Occhipinti, E., & Cerbai, M. (2011). Appunti di Metodo: Aggiornamento di procedure e di criteri di applicazione della Checklist OCRA / Updating of Application Procedures and Criteria for OCRA Checklist. *La Medicina del Lavoro*, 102,1.
6. Colombini, D., Occhipinti, E., & Fanti, M. (2005). *Il metodo OCRA per l’analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti*. Milano: Franco Angeli Editore.
7. Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (G.U. n.101 del 30 aprile 2008)
8. Deming, W. E. (1982). *Quality, Productivity and Competitivity Position*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
9. Documento: Piano Nazionale della Prevenzione 2014-2018: linee di indirizzo per l’applicazione del titolo VI del D.Lgs. 81/08 e per la valutazione e gestione del rischio connesso alla Movimentazione Manuale di Carichi (MMC).
10. Galgano, A. (2004). *I sette strumenti della qualità totale*. Milano: Il Sole 24 ore.
11. Mercadante, L., & Terracina, A. (2018). *Il sistema di gestione della sicurezza sul lavoro. La UNI ISO 45001:2018 Guida all’adozione, certificazione e migrazione*. Roma: EPC.
12. Occhipinti, E., & Colombini, D. (2004). Metodo ocr: aggiornamento dei valori di riferimento e dei modelli di previsione dell’occorrenza di patologie muscolo-scheletriche correlate al lavoro degli arti superiori (ul-wmsds) in popolazioni lavorative esposte a movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori. *La Medicina del Lavoro*, 95,4, 305-319.
13. Office, E. (2010). Supplemento Atti del Convegno: Quando il lavoro è salute. *La Medicina del Lavoro*, 101,2S, 1-96.
14. ISO 11064-1:2000 Ergonomic design of control centres - Part 1: Principles for the design of control centres
15. ISO 11226:2000 Ergonomics - Evaluation of static working postures
16. ISO/TR 12295:2014: Ergonomics - Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226)
17. OHSAS 18002: Sistemi di Gestione della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori - Linee guida per l’implementazione dello standard OHSAS 18001:2007
18. Terracina, A., & Massera, S. (2012). *Il sistema di gestione della sicurezza sul lavoro. Secondo il D.Lgs. 81/2008, OHSAS 18001, le linee guida UNI-INAIL, il D.Lgs.231/2001 (modelli di organizzazione con efficacia esimente)*. Roma: EPC.
19. UNI ISO 11228-1:2009: Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte 1: Sollevamento e trasporto
20. UNI ISO 11228-2:2009: Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte 2: Spinta e traino
21. UNI ISO 11228-3:2009: Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte 3: Movimentazione di bassi carichi ad alta frequenza
22. Zamponi, C. (2015). *La gestione e l’organizzazione della sicurezza e della salute in azienda*. Brescia: AiFOS.