

Strategie integrate di Lean Production ed Ergonomia Cognitiva

Verso l'eccellenza operativa nella produzione moderna



Fabrizio Berto

Plant Manager

Direzione Stabilimenti in
Industria di Processo

Lean, WCM, Automazione

Leadership Operativa &
Innovazione Industriale



WORDPRESS

[\(https://bertofabrizio.com/\)](https://bertofabrizio.com/)



OBIETTIVI

Il percorso

01

Fondamenti Teorici

Comprendere i principi della Lean Production e dell'Ergonomia Cognitiva

02

Prospettiva ErgoLean

Integrare efficienza operativa e benessere dei lavoratori

03

Strumenti di Valutazione

Identificare KPI e metriche per misurare i risultati

04

Applicazioni Concrete

Implementare soluzioni pratiche in contesti industriali

05

Prospettive Future

Esplorare l'evoluzione verso l'Industria 5.0

INDUSTRIA 5.0

Verso la Produzione Human-Centered

Il paradigma dell'Industria 5.0 segna una transizione cruciale, spostando l'attenzione dall'automazione pura al ruolo centrale dell'essere umano. Il focus si sposta da un'ottimizzazione basata esclusivamente sui costi a un modello che valorizza la flessibilità, la resilienza e il benessere del lavoratore.

Questo nuovo approccio vede la tecnologia come partner collaborativo per potenziare le capacità umane, migliorando sicurezza, benessere e creatività dell'operatore. L'obiettivo è integrare macchine e robot collaborativi in modo che possano supportare, non sostituire, il lavoro umano.



Il Cambiamento Chiave

Mentre l'Industria 4.0 ha creato fabbriche intelligenti attraverso IoT e big data, l'Industria 5.0 eleva l'individuo a protagonista del sistema produttivo.



Lean Production: I Cinque Principi Fondamentali



Definire il Valore

Identificare tutte le attività che apportano valore al prodotto finito, per cui il cliente è disposto a pagare



Flusso di Valore

Mappare l'intera gamma di attività necessarie per trasformare materie prime in prodotto finito



Far Scorrere

Creare un flusso continuo eliminando attività che non creano valore



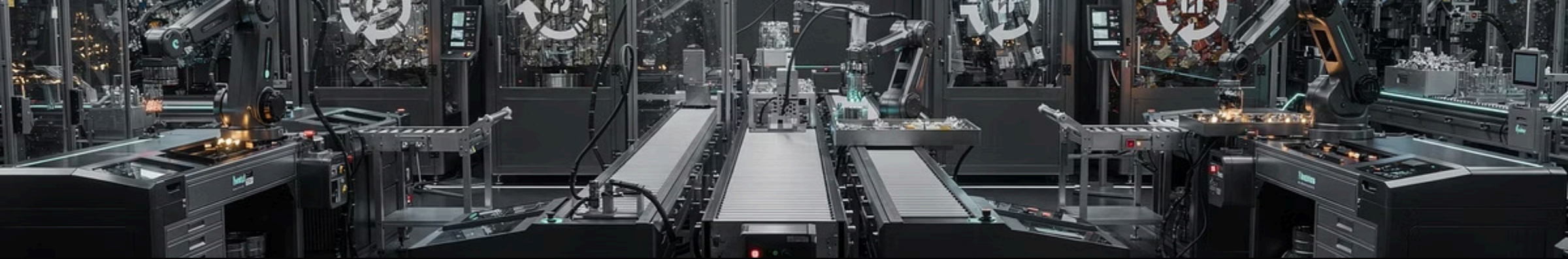
Pull del Cliente

Produrre solo ciò che il cliente vuole, nel momento in cui lo vuole



Perfezione

Ricerca il miglioramento continuo attraverso il Kaizen



I Tre Tipi di Sprechi da Eliminare

Muda

Gli sprechi classici

- Attese e tempi morti
- Sovraproduzione
- Difetti e riparazioni
- Movimentazioni inutili
- Sovra-processamento
- Eccesso di magazzino
- Trasferimenti non necessari

Mura

Irregolarità

Rappresenta la non uniformità nei processi. È la causa principale dell'esistenza dei sette sprechi. L'obiettivo è livellare il carico di lavoro per eliminare accumuli e irregolarità.

Muri

Sovraccarico

Identifica il sovraccarico di lavoro. Può causare assenteismo, malattie e guasti alle macchine. Solo considerando tutti e tre gli aspetti si sviluppa un efficiente sistema Lean.

Ergonomia Cognitiva: Progettare per la Mente Umana

L'ergonomia cognitiva studia come la mente umana interagisce con gli ambienti e gli strumenti di lavoro, definendo principi per rendere l'interazione efficace, efficiente, soddisfacente e sicura. Il focus è sul User Centered Design: la progettazione centrata sull'utente.



Riduzione del Carico Cognitivo

Evitare il sovraccarico di informazioni, presentando solo quelle necessarie in modo chiaro e organizzato. Semplificare attività complesse suddividendole in passaggi più piccoli.



Compatibilità e Mappatura Naturale

Progettare l'interazione coerente con i modelli mentali degli utenti. Utilizzare simboli e layout immediatamente riconoscibili e comprensibili.



Visibilità e Feedback

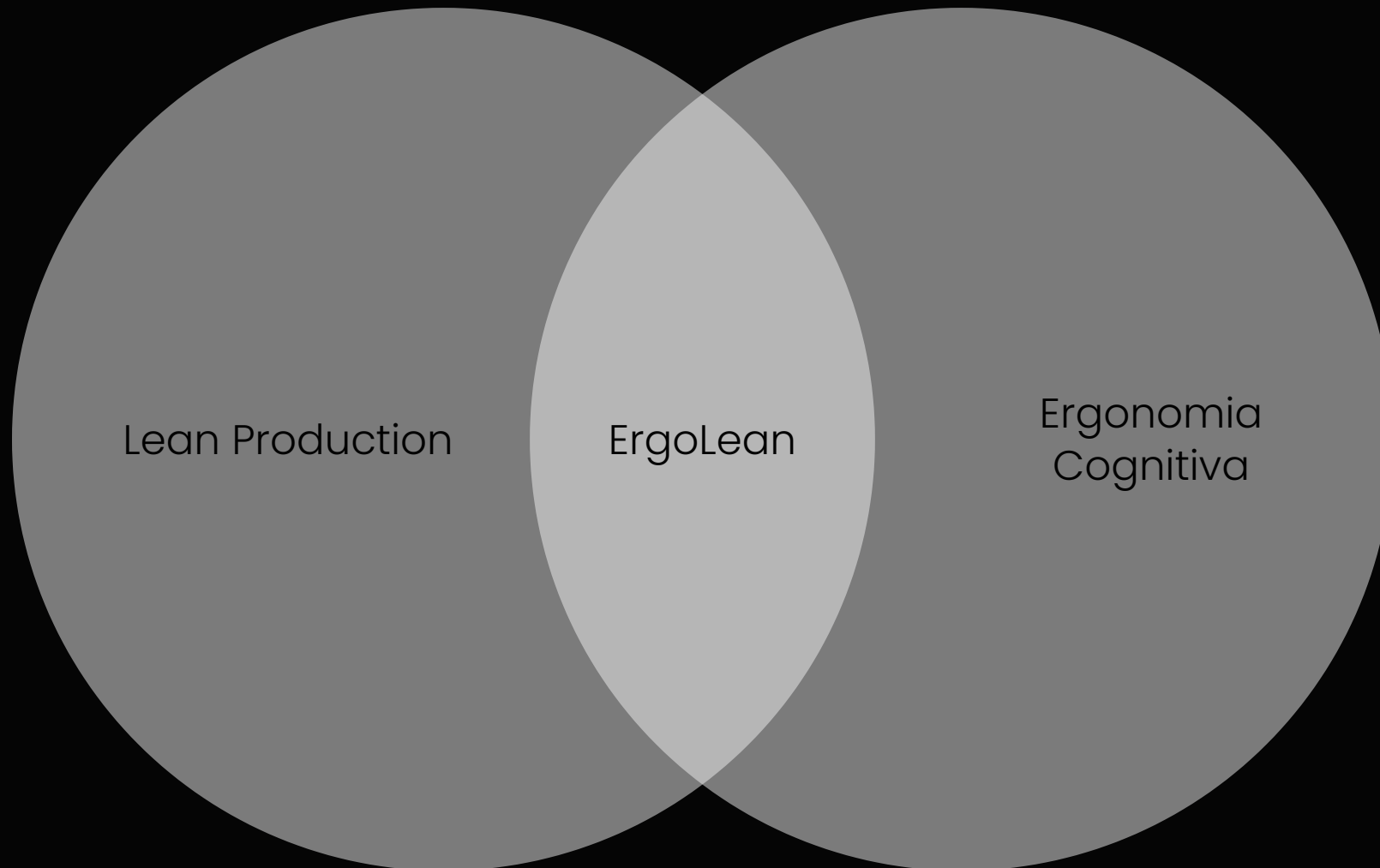
Rendere visibile lo stato del sistema e fornire feedback immediato e chiaro in risposta alle azioni dell'utente.



Progettazione per l'Errore

Anticipare gli errori, fornire messaggi chiari e permettere di annullare facilmente le azioni con funzioni di undo.

ErgoLean: L'Integrazione Vincente



Il Concetto

ErgoLean unisce i principi dell'ergonomia con la filosofia Lean Production per creare ambienti di lavoro efficienti, produttivi, sicuri e che riducano lo stress fisico e mentale degli operatori.

Molti "sprechi" Lean sono direttamente correlati a problemi di ergonomia. Ridurre movimenti inutili è sia efficienza che prevenzione di disturbi muscolo-scheletrici.

I Vantaggi

- Aumento della produttività
- Riduzione degli errori e difetti
- Miglioramento della sicurezza
- Diminuzione dell'assenteismo
- Maggiore soddisfazione dei lavoratori
- ROI misurabile e sostenibile

Strumenti e KPI per Misurare il Successo

35%

Riduzione Tempo di Ciclo

Miglioramento medio nei processi ottimizzati con ErgoLean

60%

Diminuzione Errori

Calo dei difetti grazie a interfacce intuitive e Poka-Yoke

45%

Riduzione Infortuni

Miglioramento della sicurezza con postazioni ergonomiche

—

KPI Essenziali da Monitorare

Metriche Lean

- Tempo di ciclo e lead time
- Difetti per milione (DPMO)
- Tempo di ricerca materiali
- Produttività per ora
- Tasso di utilizzo risorse

Metriche Ergonomiche

- Tassi di infortunio e DMS
- Assenteismo e turnover
- Indici di carico mentale
- Tempo di risposta ad allarmi
- Soddisfazione operatori

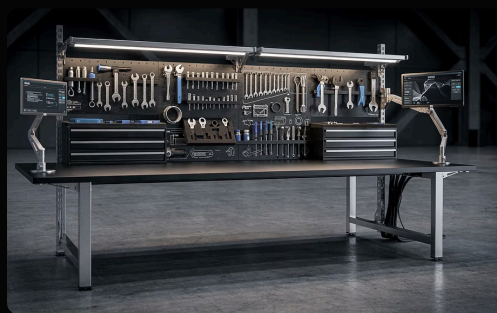


Applicazioni Concrete: Tecnologie Abilitanti



Interfacce HMI Intuitive

Console con browser web, supporto tablet e display industriali con grafica di alto livello. Nessuna conoscenza di programmazione richiesta, feedback immediato e visualizzazione ottimizzata.



Banchi di Lavoro Intelligenti

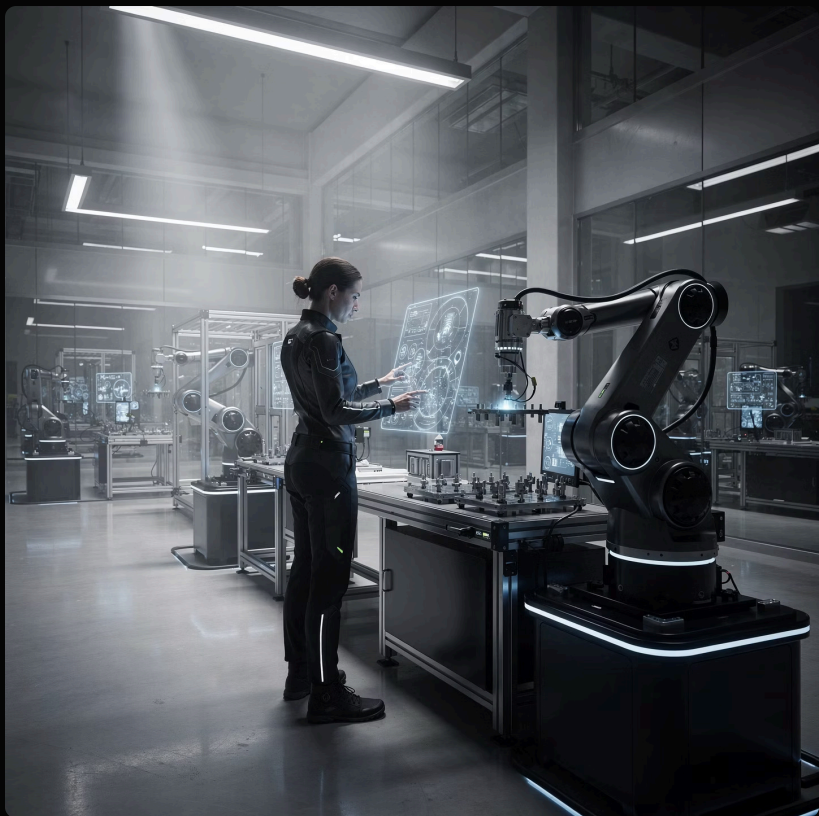
Postazioni regolabili secondo standard EN ISO 6385, con illuminazione ottimizzata, codici colore e sagome Poka-Yoke. Simulazione ergonomica per ogni operatore.



Robot Collaborativi

Cobot a sette assi leggeri ed efficienti, con carico utile da 5 a 18 kg. Facile riconfigurazione, mobilità avanzata e integrazione con AGV per processi fluidi.

Il Futuro è Human-Centered



Adottare ErgoLean è Necessario

Per restare competitivi nel mercato globale



Pilastri dell'Industria 5.0

Lean Production ed Ergonomia sono fondamentali



Risultati Misurabili

ROI tangibile in produttività e benessere

Le prospettive future dell'approccio ErgoLean sono promettenti: robotica collaborativa avanzata, analisi dati in tempo reale, sostenibilità sociale e produzione green. La richiesta di esperti certificati è in crescita, con investimenti nella formazione a tutti i livelli aziendali.