

LEAN MANUFACTURING - PRINCIPI E METODI DELL'ORGANIZZAZIONE SNELLA

Nuovi e sempre più agguerriti concorrenti, uniti a trend economici negativi generano sfide competitive sempre più pressanti che impongono l'eccellenza industriale in termini di flessibilità, innovazione ed efficienza.

Per far fronte a questo scenario è necessario ripensare e riorganizzare il proprio processo logistico-produttivo affinché sia snello, veloce e reattivo, senza sprechi e assolutamente sotto controllo.

In questo contesto la **metodologia Lean** trova conferma e validazione nelle testimonianze delle aziende di successo appartenenti ai più svariati settori e mercati, che hanno raggiunto l'eccellenza facendo proprio l'approccio e la cultura **lean** lungo tutta la catena del valore, dai fornitori al cliente finale.

Furono i ricercatori del **MIT Womack e Jones** nel 1992 ad ideare il termine **lean production** (produzione snella). Nel best-seller *La Macchina che ha cambiato il mondo* i due ricercatori, illustrano il sistema di produzione che ha permesso all'azienda giapponese Toyota di ottenere risultati nettamente superiori a tutti i concorrenti nel mondo.

Da allora migliaia di organizzazioni eccellenti nel mondo hanno adottato il modello **lean**, nell'industria come nei servizi, in quanto applicabile a tutti i processi operativi, non solo strettamente produttivi, ma anche logistici, amministrativi, o di progettazione e sviluppo prodotto.

Questa metodologia è attuabile solo con il coinvolgimento di persone motivate al miglioramento continuo.

L'obiettivo è “**fare sempre di più con sempre meno**”:

- meno tempo
- meno spazio
- meno sforzo
- meno macchine
- meno materiali.

La **Lean Production** (Produzione snella) è caratterizzata da un insieme di principi, metodi e tecniche per la gestione dei processi operativi aziendali, che mirano a ridurre sistematicamente gli sprechi e ad aumentare il valore percepito dal cliente.

I cinque principi su cui si fonda sono:

- **Valore (Value)** - Il punto di partenza è sempre la definizione del valore secondo la prospettiva del cliente. Valore è solo quello che il cliente è disposto a pagare; tutto il resto è spreco, e va eliminato.
- **Mappatura (Mapping)** - Per eliminare gli sprechi occorre “mappare” il flusso del valore, ovvero delineare tutte le attività in cui si articola il processo operativo distinguendo tra quelle a valore aggiunto e quelle non a valore aggiunto.
- **Flusso (Flow)** - Il processo di creazione del valore è visto come un flusso, che deve scorrere in modo continuo, con relativa riduzione dei tempi di attraversamento (lead time) del materiale.
- **Produzione “tirata” (Pull)** - Soddisfare il cliente significa produrre solo quello che vuole, solo quando lo vuole e solo quanto ne vuole. La produzione è così “tirata” dal cliente, anziché “spinta” da chi produce.
- **Perfezione (Perfection)**. La perfezione è il punto di riferimento a cui si deve tendere senza fine attraverso il miglioramento continuo, e corrisponde alla completa eliminazione degli sprechi.

Per **spreco** si intende **tutto ciò che consuma risorse, in termini di costo e tempo, senza creare valore per il cliente**. Esistono diverse tipologie di spreco, ma senza ombra di dubbio la più grave è la sovrapproduzione, in quanto è all'origine di tutti gli altri, in particolare delle scorte, dei difetti e dei trasporti.



IL MODELLO FIAT

Ispirandosi in modo originale ai principi, ai metodi e alle tecniche della lean production, il Gruppo Fiat ha creato il **World Class manufacturing (WCM)**.

Si tratta di un modello integrato che riguarda l'organizzazione della fabbrica nel suo complesso: dalla gestione degli aspetti ambientali e di sicurezza sul lavoro, alla manutenzione, fino alla logistica, con particolare attenzione all'eliminazione degli sprechi.

Il **WCM** si applica a tutti gli ambiti della produzione con l'obiettivo di ottimizzare i risultati attraverso il miglioramento continuo dei processi e della qualità del prodotto, il controllo e la progressiva riduzione dei costi di produzione, la flessibilità di risposta alle esigenze del mercato e il coinvolgimento e la motivazione delle persone.

I PILASTRI DELLA LEAN PRODUCTION

I quattro pilastri fondamentali della produzione snella sono:

- 1) **Just-in-Time (JIT)**
- 2) **Autonomazione (Jidoka)**
- 3) **Manutenzione Produttiva (Total Productive Maintenance, TPM)**
- 4) **Organizzazione del posto di lavoro (Workplace Organization, WO)**

1) Il Just in Time è l'insieme degli accorgimenti e di tecniche che consentono al sistema produttivo di pulsare come pulsa il mercato e, nello stesso tempo, di ottenere il minimo livello di sprechi e una time line sempre più breve.

Si compone di **3 sotto elementi**:

- **SISTEMA PULL**: attraverso tale sistema l'avanzamento del flusso produttivo è guidato dai clienti e non dall'Ufficio Programmazione. Nessuna produzione di beni o servizi fino al momento in cui non c'è la richiesta da parte del cliente (interno o esterno). La produzione potrà essere realizzata monitorando i consumi dei clienti stessi.

*Esempio: Il cliente/consumatore preleva dal supermarket solo ciò che gli occorre, a sua volta il fornitore rifornisce gli scaffali perché svuotati.

Il Sistema Pull è semplice ed efficace: con quantità di materiale relativamente basse e informazioni elementari, il sistema scorre solo per soddisfare la domanda a valle.

- **SISTEMA ONE PIECE FLOW:** è il modo di organizzare la produzione mediante l'avanzamento del materiale un pezzo alla volta, con un flusso continuo.
In questo modo, i singoli pezzi passano da una fase produttiva all'altra senza accumuli tra le macchine, contribuendo alla riduzione della Time Line (il materiale attraversa i reparti nel modo più rapido), all'ottenimento della massima flessibilità, all'abbattimento in misura importante delle scorte intermedie, al recupero di spazio fisico all'interno della linea, grazie all'impiego di macchinari più piccoli, che vengono avvicinati tra loro per la presenza di piccoli lotti.

Purtroppo, **non sempre il sistema One Piece Flow è possibile.**

Questo succede ad esempio quando:

- le lavorazioni a monte del processo adottano macchine con tempi ciclo troppo lenti per i livelli produttivi dell'assemblaggio finale, che solitamente lavora su 1 o 2 turni;
- nel processo esiste una lavorazione che ha tempi di set-up inevitabilmente più lunghi rispetto alle altre fasi (es. i semilavorati vengono realizzati con grosse macchine automatiche e assemblate manualmente nella fase finale).

In questi casi, è necessario ripiegare verso soluzioni che più si avvicinano al sistema One Piece Flow e che siano caratterizzate quindi da lotti minimi, set-up e spedizioni frequenti, macchine sincronizzate, affidabili e fisicamente vicine.

- **TAKT TIME:** può essere definito come il tempo massimo permesso per produrre un prodotto in modo da soddisfare la domanda.
Il Takt Time setta il ritmo delle linee della produzione industriale.
Quindi, il tempo necessario a completare il lavoro in ogni stazione deve essere minore del Takt Time, in modo che il prodotto sia completato entro il tempo permesso.
*Esempio: Se si ha un totale di 8 ore (cioè 480 minuti) in un turno di lavoro (tempo lordo) a cui si sottraggono 30 minuti per la pausa pranzo, 30 minuti per le pause (2 pause da 15 minuti ciascuna), 10 minuti per la riunione e 10 minuti per la manutenzione, allora il tempo netto disponibile per lavorare sarà: $480 - 30 - 30 - 10 - 10 = 400$ minuti.
Se il cliente aveva richiesto, ad esempio, 400 unità di merce al giorno, allora sarà necessario impiegare al massimo un minuto per ultimare ogni unità di merce, in modo da riuscire a stare al passo con la Domanda del Cliente.

In sintesi:

	Caratteristiche	Obiettivi
Sistema Pull	Il flusso produttivo viene alimentato dalle richieste del Cliente.	Ottimizzazione degli stock, con conseguente riduzione dei costi.
Sistema One Piece Flow	L'avanzamento del materiale avviene un pezzo alla volta, con flusso continuo.	Riduzione della Time line, massima flessibilità, riduzione del WIP, recupero spazio fisico
Takt Time	La produzione viene realizzata rispettando il Takt Time.	Far pulsare il sistema produttivo allo stesso ritmo del mercato.

2) Il concetto fondamentale che viene espresso dal **Jidoka** è che **la qualità deve essere costruita nel processo, affinché l'output sia qualità al 100%.**

A tal fine è necessario il verificarsi di 2 condizioni:

- l'impianto o la macchina devono fermarsi quando la qualità non è più assicurata: introduzione del concetto di **stop della macchina**;
- l'**intervento umano** sulla macchina o sull'impianto non deve alterare in nessun modo la qualità dell'output.

Si presuppone un **intervento attivo da parte dell'operatore**, che viene posto **al centro del processo** e investito di **grandi responsabilità operative**, quale **garante del risultato finale**: è autorizzato a **fermare la linea** ed evitare il proliferare di anomalie nel caso in cui noti un difetto; viene coinvolto nella risoluzione dei problemi attraverso l'elaborazione e la costruzione di semplici accorgimenti che gli consentono di verificare la correttezza dell'operazione che si sta per compiere o che è appena terminata.

Si realizza così l'**obiettivo finale del Jidoka**, ovvero lo **sblocco del legame rigido uomo-macchina** e il passaggio da un concetto di automazione ad uno di **autonomazione**.

In sintesi:

	Automazione (Movimento)	Autonomazione (Lavoro)
Persone	Movimento necessario per fare il lavoro e movimento sprecato sono mescolati e confusi tra loro.	Eliminati gli sprechi, il processo è disegnato in modo efficiente.
Macchine	L'uomo fa da supervisore alle macchine.	Nelle macchine la priorità progettuale è la capacità di fermarsi autonomamente.
Linee	L'automazione fa risparmiare solo lavoro (non riduce il numero di persone).	L'automazione risparmia manodopera e ottimizza il personale.
Anomalie	Il processo non si arresta se non interviene qualcuno sull'interruttore.	Le macchine rilevano i difetti e si fermano.
Guasti	I guasti sono frequenti e le ripartenze lunghe.	La macchina si ferma prima di rompersi o rompere utensili/attrezzature. Appena risolto il problema può ripartire.
Difetti	Numerosi, continui, producono anomalità.	Non produce difetti. Non li trasmette lungo la linea.

3) La Total Productive Maintenance (TPM): è un **approccio alla manutenzione**, ideato per **minimizzare le fermate indesiderate degli impianti e massimizzare il loro impiego**.

È una filosofia di **miglioramento continuo** e di **lavoro in team**, poiché richiede il **coinvolgimento attivo e la responsabilizzazione di tutti gli operatori** per garantire il corretto funzionamento dei macchinari.

Con questo approccio, si considera l'intero ciclo di vita dell'impianto, dalla sua progettazione, alla sua gestione e successiva dismissione.

L'**obiettivo** del TPM è quindi il raggiungimento dell'**efficienza degli impianti**, che viene esplicitato attraverso l'introduzione del **Fattore di Efficienza Globale degli Impianti**: esso deve essere elevato (maggiore del 90%), per creare le condizioni adatte ad evitare riparazioni d'urgenza e ad enfatizzare la prevenzione dei guasti.

Tale indicatore viene calcolato mettendo in relazione tra loro 2 tempi:

- **tempo di carico lordo**, cioè tutto il tempo durante il quale l'impianto è stato impegnato per produrre i volumi richiesti;
- **tempo operativo utile**, cioè il tempo durante il quale l'impianto ha prodotto i soli pezzi "conformi".

Tempo operativo = Tempo di carico lordo – perdite per fermate

Tempo operativo netto = Tempo operativo – perdite di velocità

Tempo operativo Utile = Tempo operativo netto – perdite per difetti

I **principi** su cui si basa il TPM sono i seguenti:

- ottenere un sistema di manutenzione affidabile, capace di impedire fermate frequenti degli impianti;
- l'operatore è la persona che meglio conosce la macchina, di conseguenza è opportuno faccia parte del team di lavoro, apportando preziose informazioni e la propria esperienza;
- pulizia, lubrificazione e ispezione sono elementi fondamentali per la riduzione del numero dei guasti;
- mantenere il costo di manutenzione sotto controllo.

4) La **Tecnica Delle 5 S** è un approccio finalizzato al raggiungimento dell' **Organizzazione del posto di lavoro - Workplace Organization, WO** - (reparti, linee, uffici) e rappresenta il punto di partenza operativo per qualunque azienda che voglia implementare con successo il Toyota Production System.

Il nome deriva dalle iniziali di 5 parole giapponesi, che indicano le **5 fasi di implementazione di un sistema 5S**:

- **separare**: separare le cose utili, da quelle inutili ed eliminare quest'ultime;
- **ordinare**: mettere in ordine le cose utili in modo che tutti possano utilizzarle facilmente e capire rapidamente qual è il loro posto;
- **pulire**: mantenere il posto di lavoro pulito;
- **standardizzare/comunicare**: standardizzare le attività del posto di lavoro e comunicare le modalità operative corrette a tutti, nel modo più semplice ed efficace;
- **rispettare**: creare un posto di lavoro abituato a rispettare gli standard definiti.

Obiettivo di tale sistema è quindi la **definizione e la standardizzazione delle condizioni ottimali dei posti di lavoro, così da rendere ovvie tutte le anomalie rispetto agli standard definiti.**

	Metodologia	Strumenti
Separare	1. identificare l'area di intervento 2. definire i criteri di separazione 3. separare fisicamente il materiale utile da quello inutile	- cartellino o bollino rosso (per identificare i materiali inutili) - scheda di stratificazione (per classificare i materiali inutili in base ai criteri definiti)
Ordinare	1. definire la frequenza e la quantità ottimale di utilizzo 2. codificare gli oggetti 3. identificare chiaramente la posizione di ciascun oggetto	- Colori - Segnali visivi - Codici - Mappe
Pulire	4. definire le condizioni operative ottimali 5. pulire e ispezionare le macchine 6. definire std operativi e di mantenim.	- Check list delle attività di pulizia - Schede di riepilogo della pulizia effettuata
Std/comunicare	7. distinguere sistematicamente i materiali utili da quelli inutili 8. rendere difficile o impossibile riporre gli oggetti nei posti sbagliati 9. definire regole e procedure di completamento.	- Visual management (gestione a vista)
Rispettare	10. definire i parametri di valutazione 11. effettuare verifiche periodiche delle aree 12. individuare eventuali interventi correttivi	- Visual management (gestione a vista) - Check list

Alla base di questi **4 pilastri** ci sono due concetti fondamentali:

- la **Standardizzazione (Standard Work)**, che fa ampio uso della **Gestione Visiva (Visual Management)**
- il **Miglioramento Continuo (Kaizen)**, che fa leva su specifiche tecniche di **Problem Solving**.

La Standardizzazione - Standard Work

Il metodo consiste nella suddivisione del lavoro in elementi, che sono in una sequenza organizzata ed eseguita ripetutamente.

Ogni fase del processo **deve essere definita ed effettuata più volte nello stesso modo**.

Eventuali **variazioni nel processo** potranno creare un **aumento del tempo ciclo** e quindi **causare problemi di qualità**.

Sostanzialmente lo **Standard Work** descrive come dovrebbe essere eseguito un tipico processo, secondo le cosiddette **best practice**, ma allo stesso tempo costituisce la base di un approccio che può essere sviluppato e che permette il miglioramento continuo dei metodi di apprendimento.

I componenti necessari per ottenere la standardizzazione sono tre:

- (1) takt time,
- (2) tempo di ciclo
- (3) SWIP (Standard Work-in-Progress)

Lo **Standard Work** è composto da due documenti principali:

- Foglio di lavoro standard
- Foglio delle combinazioni di lavoro Standard (standard Work Combination Sheet)

Il Miglioramento Continuo – Kaizen

Kaizen è la composizione di due termini giapponesi, KAI (cambiamento, miglioramento) e ZEN (buono, migliore), e significa appunto cambiare in meglio, miglioramento continuo.

La vision della **strategia Kaizen** è quella del rinnovamento a piccoli passi (incoraggiare ogni persona ad apportare ogni giorno piccoli cambiamenti il cui effetto complessivo diventa un processo di selezione e miglioramento dell'intera Organizzazione), da attuarsi quotidianamente, con continuità, in radicale contrapposizione con concetti quali innovazione, rivoluzione e conflittualità di matrice squisitamente occidentale.

Il ciclo Kaizen

L'implementazione di un modello di gestione Kaizen presuppone:

- un'elevata ingegnerizzazione dei processi in fase di progettazione
- il massimo controllo sui processi sulla falsa riga del Ciclo di Deming.

Questo modello tende a ridurre al massimo i controlli a valle (test distruttivi e non, misurazioni empiriche e verifiche direttamente sui prodotti) e a monte in favore dei controlli concomitanti e presuppone un atteggiamento proattivo generale finalizzato all'eccellenza.

In sintesi, il **ciclo Kaizen può essere definito come:**

- **Ricerca della standardizzazione massima delle operazioni, dei processi e delle attività;**

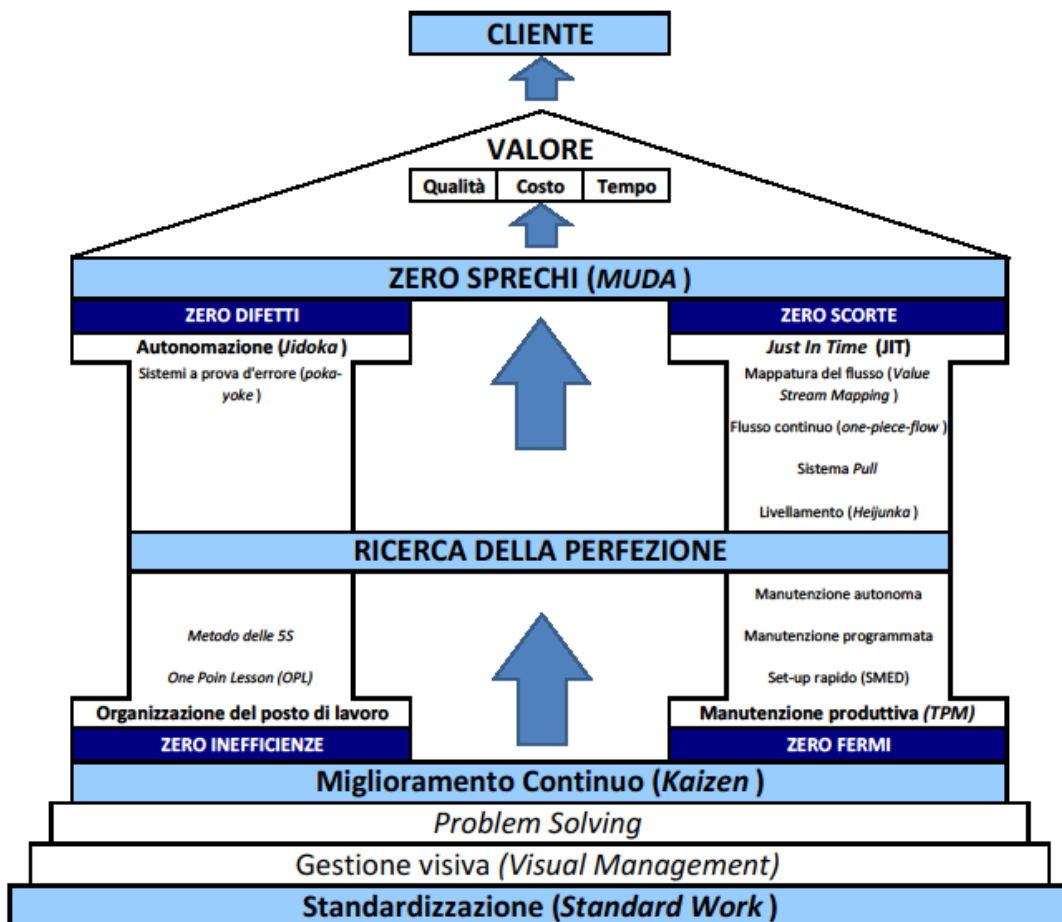
- **Misurazione** dei **processi** (non quindi degli output di processo), delle **operazioni** e delle **attività con riferimento al consumo di risorse** ed ai **cicli temporali per l'esecuzione** (da cui deriva una progressiva razionalizzazione dei processi e non un incremento degli output se non in termini di riduzione dei cicli);
- **Valutazione delle misurazioni** e **non dei requisiti dei processi** e **progressivo miglioramento**;
- **Innovazione** solo quando il processo ha esaurito le possibilità di ulteriori sviluppi e dunque perde di efficienza e di conseguenza di legittimazione;
- **Standardizzazione dell'innovazione** ed **implementazione attraverso un Blitz** (cfr. infra Kaizen Blitz) minimizzando i tempi fra concezione ed applicazione;
- **Ripetizione del ciclo ad infinitum.**

OBIETTIVO ZERO: Annullamento dello spreco

Non bisogna dimenticare che l'obiettivo primario della lean production è tendere rigorosamente e sistematicamente all'annullamento totale dello spreco (**obiettivo zero**), non alla sua semplice riduzione. Infatti ogni pilastro ha un proprio obiettivo zero:

- **JIT= Zero Scorte**
- **Jidoka= Zero Difetti**
- **TPM= Zero Fermi**
- **WO= Zero Inefficienze**

Questi singoli obiettivi, che concorrono ad ottenere **Zero Sprechi** si trasformano in **Valore percepito dal Cliente**, in termini di **qualità, di costo e di tempo.**



Conclusioni

Il particolare contesto culturale, politico e sociale in cui viviamo, unito alla dimensione medio-piccola delle nostre aziende, comporta difficoltà oggettive per il management.

Queste difficoltà sono legate spesso ai seguenti aspetti:

- Coinvolgere e motivare il personale a tutti i livelli; occorrono risultati evidenti, emozionanti, convincenti ottenuti al più presto;
- Infondere massima fiducia nel metodo quindi il necessario e duraturo *commitment* da parte del vertice o della proprietà aziendale; le implicazioni del progetto impongono un forte mandato e la consapevolezza che il cambiamento richiederà anni;
- Superare l'errata paura che l'approccio lean non sia applicabile alla propria realtà ("da noi non si può fare"); in realtà è: solo da adattare alle proprie specificità culturali, organizzative e tecniche; "(se lo vuoi lo fai)" l'eccellenza raggiunta in PMI e grandi aziende Internazionali lo testimonia: l'approccio lean funziona nonostante il tipo di business ed il differente tipo di processo e prodotto;
- Generare e gestire il cambiamento culturale a fondamento del lean thinking; la resistenza al cambiamento è solitamente la criticità maggiore;
- Evitare che le attività di miglioramento si traducano in ottimizzazioni locali, scollegate, di durata e consistenza limitate a sottofasi del flusso; spesso manca un piano di miglioramento del flusso globale che lo integri strategicamente;
- Garantire continuità di risultati iniziali e sostenibilità ad un programma lean pluriennale, evitando che l'entusiasmo iniziale possa tramutarsi in una frustrazione generalizzata;
- Superare i confini interfunzionali, lavorando sinergicamente in team con l'obiettivo di migliorare il flusso di aggregazione di valore trasversalmente alle funzioni.

Usando una metafora, "si rischia di vincere alcune battaglie ma di perdere la guerra" contro gli sprechi, laddove il programma non è sostenuto da una robusta organizzazione appositamente studiata; da una forte convinzione e volontà a tutti i livelli che funga da motore del cambiamento; da una chiara visione del flusso globale del valore che integri e sostenga nel tempo tutti gli interventi.

Firma: Ing. Maurizio Ancora – Ing. Gioacchino Vendola

Contatti: g.vendola@auxosrl.it – 080 3510731