

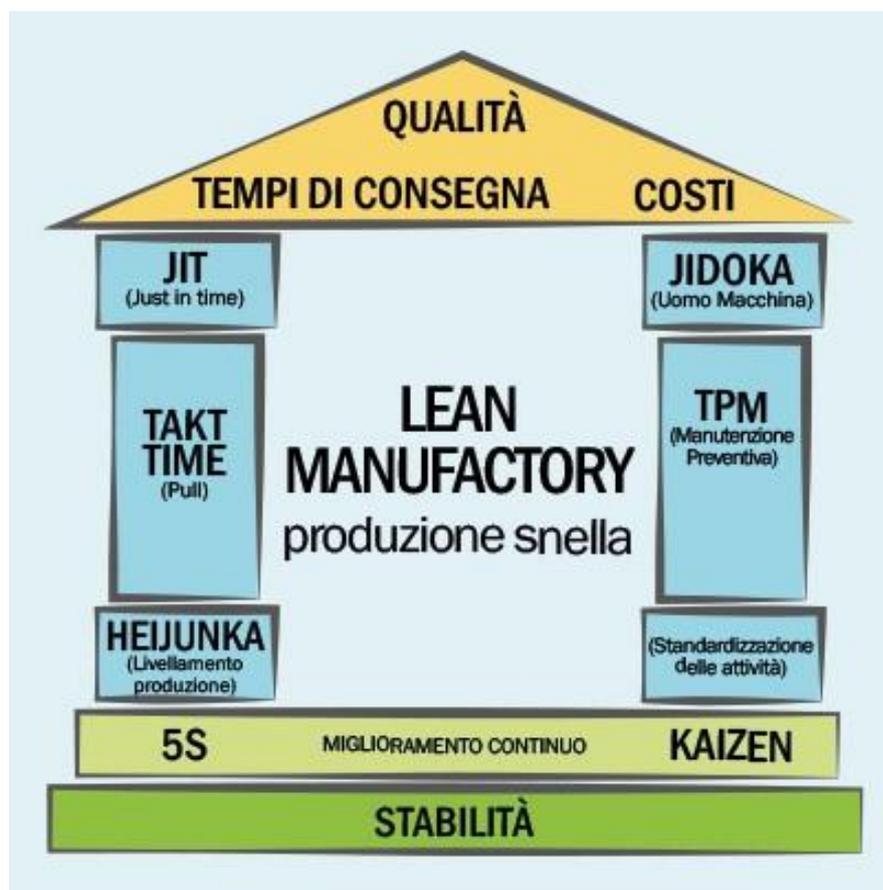


# Corso abbreviato di Lean Manufacturing



## Cos'è il Lean Manufacturing?

Nello schema della casa del Lean Manufacturing è riassunta tutta la filosofia della produzione industriale concepita sulle basi dell'economia, della qualità e dell'efficienza. La casa è fatta di mattoni, pilastri e travi che sorreggono il tetto della produzione. Ogni parte della costruzione si riferisce ad una tecnica di lavoro.



Ma di che cosa si occupa il Lean Manufacturing?

Le parole chiave per comprendere il Lean sono le seguenti:

- **Cliente e valore aggiunto.**

Il valore del prodotto che realizziamo è definito dal

Cliente. È il Cliente che definisce cosa ha valore e cosa invece non lo ha.

- **Sprechi.** Intervenire sulla nostra inefficienza che il Cliente non è disposto a pagare e che determina un aumento dei costi.
- **Kaizen.** Divulgare e sostenere nelle nostre officine e negli uffici il concetto del Miglioramento Continuo – Kaizen in giapponese.

## Gli Sprechi: I magnifici Sette

I giapponesi ci hanno ragionato su e alla fine hanno suddiviso gli sprechi di un'attività produttiva in sette categorie:



1) Attese; 2) Trasporto; 3) Movimenti; 4) Scorte; 5) Perdite di Processo; 6) Sovrapproduzione; 7) Difetti.

1) **Attese**. Attendere il materiale occorrente alla nostra postazione di lavoro è uno spreco. L'attesa non ci permette di creare 'valore aggiunto' e il costo finale del prodotto aumenta.

- 2) **Trasporto.** Il trasporto è uno spreco necessario. Non possiamo eliminarlo ma possiamo intervenire per ridurre il suo impatto sui tempi e sui costi di produzione.
- 3) **Movimenti.** Tutti i movimenti del personale operativo che risultano pericolosi, complicati, o eseguiti con fatica o difficoltà, sono considerati degli sprechi.
- 4) **Scorte.** Le scorte aumentano il carico del magazzino e le spese per l'acquisto dei materiali. Serve acquistare solo i materiali che servono alla produzione sulla base del modello Just in Time: si acquistano e si inviano in produzione solo i materiali che servono.
- 5) **Perdite di processo.** Quando si perde molto tempo nel comprendere la sequenza di una procedura o si devono leggere decine di pagine per capire cosa fare, siamo in presenza di perdite di processo

## LASCIA CHE IL CLIENTE TIRI LA DOMANDA



- 6) **Sovrapproduzione.** Produrre di più di quanto il mercato ci richiede, è da considerare uno spreco. Qui è utile soffermarsi sul significato dei sistemi di produzione Pull (tirare) e Push (spingere). Il modello Pull, dove la produzione è tirata dalla richiesta del cliente, è il sistema più indicato per non consentire sovrapproduzioni. In un modello 'Push', invece, la produzione è 'spinta' sulla linea dal completamento del manufatto. Diversamente da quello Pull, che produce solo la quantità richiesta, il sistema Push conserva un alto rischio di sovrapproduzione quando il prodotto non è totalmente assorbito dal mercato.
- 7) **Difetti.** Il prodotto o componente difettoso genera spreco di tempo, di risorse e di costi aggiuntivi dovuti al ripristino o al riacquisto del materiale non idoneo.

## Viaggio nelle tecniche Lean

**A**bbiamo parlato dei concetti fondamentali del Lean e continuato con l'elenco dei sette sprechi. In pratica abbiamo gettato le basi, le fondamenta, per comprendere di cosa parla un sistema Lean.

Ma come si costruisce nel concreto un sistema Lean Manufacturing? Il nostro viaggio attraverso le tecniche del Lean si svilupperà su due direttrici:

- **Just in time**

Ci soffermeremo nel descrivere il sistema di produzione a Lotti e Pezzo singolo

- **Standard Work.**

Cercheremo di comprendere con parole semplici le potenzialità del lavoro standardizzato attraverso l'illustrazione delle sue tre componenti:

- Takt Time
- Sequenza delle operazioni
- Work in process

## Just in Time

Le produzioni si possono sviluppare seguendo il metodo di lavoro a lotti e pezzo singolo.

### Produzione a Lotto



**1° PEZZO AL CLIENTE DOPO 60 MINUTI**

### Produzione a pezzo singolo



**1° PEZZO AL CLIENTE DOPO 10 MINUTI !!**

In un sistema Lean il modello di produzione segue le regole a 'Pezzo Singolo'.

Cosa vuol dire? In concreto si divide il processo di produzione in stazioni di lavoro ed ognuna di queste esegue parte della lavorazione.

La somma delle attività di ogni stazione determina il pezzo finito. Il sistema consente un basso costo di spesa per i materiali – si comprano via via, solo i materiali che servono alla stazione di montaggio – e riduce notevolmente i tempi di costruzione del singolo prodotto da inviare al Cliente.

## Cicerone precursore del Lean

**N**ella storia della vita di Cicerone si fa riferimento ad un episodio che riguarda, guarda caso, proprio il Lean Manufacturing.

Per diffondere la sua 'Filippica', una denuncia sullo strapotere di Marcantonio, era necessario ricopiarla su carta pergamena in svariate copie. I tempi di copiatura degli scrivani erano molto lunghi e la necessità di raggiungere in breve tempo il Senato e gli uomini influenti del tempo con una copia della denuncia era di vitale importanza. Cosa si pensò di fare?

Fu realizzata nientemeno che una linea di produzione a 'pezzo singolo'.

*Cicerone realizzò una  
linea di produzione a  
'pezzo singolo'*



Ogni scrivano non avrebbe più dovuto ricopiare tutta la 'Filippica' ma solo una parte di essa. Ognuno di loro una parte diversa. La prima copia della 'Filippica' fu realizzata in pochissimo tempo e inviata a destinazione. Nella casa del senatore che aveva ricevuto la Filippica c'erano altri scrivani che avrebbero copiato di nuovo il documento e inviato copie ad altrettanti senatori. E così via. Bella trovata Cicerone... e il Giappone, pensate un pò, non era stato nemmeno scoperto.

## Standard Work

Con una linea costruita sul concetto del pezzo singolo si arriva dunque più velocemente a soddisfare il cliente e di conseguenza a ricevere il compenso dovuto dalla vendita del prodotto. Come abbiamo visto dall'esempio della 'Filippica' di

Cicerone, il sistema si basa sulla struttura di una linea a flusso: una linea suddivisa in stazioni, ognuna dipendente dalla precedente che permette il completamento del prodotto finito per fasi successive. Disegnata la struttura di una linea basata sul concetto del pezzo singolo possiamo ora progettare una linea che ci permetta di raccogliere i vantaggi della produzione a flusso. Per capire come fare abbiamo una sola strada: conoscere i segreti dello Standard Work.

Perché parlare di lavoro standardizzato?

Il perché è semplice. Se vogliamo raggiungere il cliente con il nostro prodotto nei tempi definiti e mantenere i costi di produzione controllati, abbiamo la necessità che tutto, proprio tutto, sulla nostra linea sia svolto in termini standard. Facili, comprensibili, ripetitivi, economici. Insomma, ci serve comprendere e applicare lo Standard Work.

Quali sono i pilastri dello Standard Work, del lavoro standardizzato? I pilastri a cui fare riferimento sono tre: *il Takt Time* (il tempo scandito dal ritmo della produzione della nostra linea), lo *Standard Sequence* (la sequenza standardizzata delle operazioni sulla linea) e *il Work in Process*, o *WIP* (il materiale che è presente sulla nostra linea). Ora, comprendere lo Standard Work è meno difficile di quanto si pensi. Entriamo nel merito delle tecniche Lean e vediamo nel concreto come si progetta una linea seguendo le direttrici del lavoro standardizzato.

## Takt Time

Il calcolo del Takt Time in un'industria è di vitale importanza. Pensate di No? Eppure, è così. Ecco il perché. Molti mesi prima dell'inizio di un nuovo anno produttivo, l'azienda si interroga sul come procederà l'anno successivo sul fronte del carico di lavoro. Nella pratica eseguirà un calcolo molto semplice: metterà a confronto il tempo a sua disposizione col numero delle macchine richieste dal cliente. Il risultato definirà il Takt-Time: la frequenza, il ritmo di uscita della macchina completamente finita dalla linea di produzione.

Facciamo un esempio:

Il nostro commerciale ha venduto al cliente americano dieci macchine da consegnare entro la fine dell'anno 2021.

### Esempio: Takt Time

Cosa chiede il cliente?

Il nostro commerciale ha venduto al cliente americano la costruzione di 10 macchine da consegnare nell'anno 2021. La partenza della linea di produzione è prevista a Marzo.

- Tempo Disponibile : Marzo-Dicembre = 10mesi
- Macchine da costruire 10

Takt-Time =  $10/10 = 1$  mese (30 gg/macchina)

Per rispondere alla richiesta del Cliente devo costruire una macchina ogni mese



L'aggiornamento della nostra linea a flusso ci porta via del tempo e sposta la data di partenza della produzione al mese di marzo. Il tempo a nostra disposizione per soddisfare il cliente si riduce a soli 10 mesi – da marzo a dicembre – e ci impone di adottare un Takt Time di 1 mese. Se riusciremo a rispettare il tempo di Takt Time potremo produrre dieci macchine in dieci mesi; qualsiasi ritardo o inosservanza del Takt Time non ci consentirebbe di rispettare gli accordi contrattuali definiti col cliente.

## Sequenza delle operazioni – Work Sequence

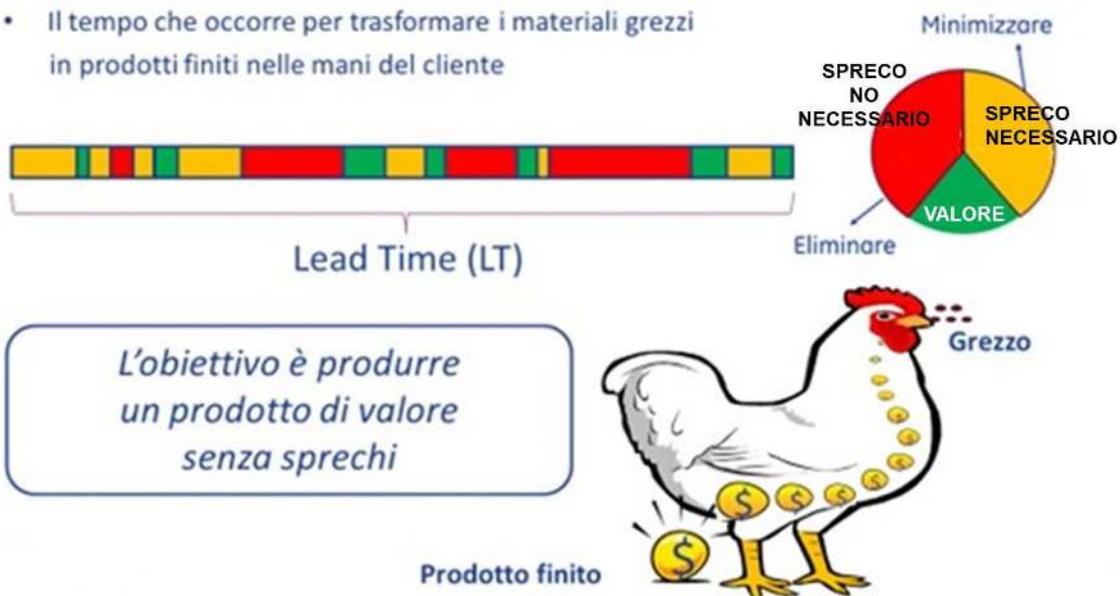
**S**e il Takt Time ci dà l'indicazione sul come rispondere alle richieste del Cliente coi tempi di esecuzione, la gestione della Sequenza delle Operazioni, o Work Sequence, ci aiuta a adeguare e progettare le attività dentro la linea.



Nel caso in cui la macchina deve essere completata entro 1 mese, il nostro lavoro dovrà essere strutturato per garantire il rispetto di questi tempi. In altre parole, avremo la necessità di adeguare il tempo di attraversamento del prodotto sulla linea – tempo chiamato Lead Time - al ritmo del Tack Time con il quale la nostra linea dovrà completare il prodotto. Adeguare il nostro Lead Time ai tempi di funzionamento della nostra linea ci porta a garantire il completo rispetto delle date di consegna definite con il cliente.

## Lead Time e Valore del processo

- Lead Time (LT) = Tempo di attraversamento di una linea produttiva
- Il tempo che occorre per trasformare i materiali grezzi in prodotti finiti nelle mani del cliente



Con la gestione ottimizzata delle sequenze di lavoro, in relazione al valore del Takt Time, non possiamo comunque sostenere di aver completato la progettazione dello Standard Work. Per consentire di sviluppare a pieno il disegno dello Standard Work, non possiamo scordarci dei materiali presenti sulla linea.

## Work in Process

**R**iuscire a ottimizzare le sequenze di lavoro con i tempi di funzionamento della linea non è sufficiente per garantire una lavorazione standard. Il nostro intervento di standardizzazione risulterebbe inefficace se nel disegno di gestione non fosse contemplato anche il WIP – Work In Process -, il materiale in lavorazione presente sulla linea. Il motivo è semplice: lo spreco di risorse non si genera solo con attività non richieste o mal gestite ma anche con i costi dei componenti del prodotto presenti impropriamente nelle stazioni di lavoro o non presenti per ritardi di approvvigionamento. Per far funzionare adeguatamente una linea, non serve chiamare nelle stazioni di lavoro tutti i materiali occorrenti per le attività di tutti i giorni, ma soltanto i materiali che occorrono per le attività di breve periodo – meglio se la distribuzione del materiale nelle stazioni avviene giornalmente. Con la distribuzione del solo materiale che serve, si potrebbero raccogliere tutti i benefici di un'attività standard: costi ridotti di acquisto dei materiali; riduzione dello spazio dei materiali sulla linea; riduzione di incidenti dovuti a distribuzione random dei materiali nelle aree di officina; riduzione delle perdite dei materiali in stazionamento (per esempio materiali di piccole dimensioni facili da muovere ma anche da perdere). Il danno provocato dal materiale in eccesso vale anche quando il materiale non c'è. È evidente che senza materiale non saremo in grado di far funzionare la linea. Il ritmo si romperebbe. Si anticiperebbero, come si fa spesso, attività successive che possiedono già i materiali

occorrenti per la lavorazione e il sistema di controllo dei tempi e dei costi crollerebbe. Conseguenza: il nostro disegno di mantenere la promessa con il Cliente verrebbe meno. Per comprendere con parole semplici e chiare i termini di una corretta gestione del materiale sulla linea è fondamentale acquisire il concetto di Standard WIP.

Si definisce Standard Wip, la minima quantità di materiale necessaria per consentire un flusso costante sulla linea di produzione.

## Il metodo 5S



**A**bbiamo imparato a calcolare il Takt Time e a definire il Work Sequence ed il Wip. Ora il nostro breve corso di Lean Manufacturing ci porta a conoscere i vantaggi dell'uso della tecnica delle 5S.

Cosa sono le 5S?

Sono cinque comportamenti che ci permettono, sul luogo di lavoro, di migliorare le nostre prestazioni e ridurre i tempi di lavorazione. Le 5S non si occupano di cosa stiamo facendo o cosa dobbiamo fare, ma si interessano a cosa esiste intorno a noi e come queste cose devono essere sistemate per risparmiare tempo, risorse e creare le condizioni per un lavoro in sicurezza. Ma vediamo perché si chiamano 5S e scopriamo in cosa consiste questa tecnica.

Perché 5S

Si chiamano 5S perché rappresentano le iniziali di cinque parole giapponesi che identificano il comportamento di un operatore all'interno della sua postazione di lavoro.

Le cinque parole sono le seguenti:

1. SEIRI – Separare
2. SEITON – Organizzare le cose utili
3. SEISO – Pulire
4. SEIKETSU – Creare le regole
5. SHITSUKE – Mantenere e dare l'esempio

Scopriamo insieme il significato operativo di ogni parola del metodo 5S

## Cinque parole da tenere in mente

### 1. (SEIRI) – **SEPARARE**

Scopo: Separa tutto ciò che serve da ciò che non serve



ELIMINA TUTTO CIÒ CHE NON SERVE DALLA  
TUA POSTAZIONE DI LAVORO

### 2. (SEITON) – **ORGANIZZARE LE COSE UTILI**

Scopo: Organizzare strumenti/attrezzature in modo che possano essere facilmente trovati.

Tutti dovrebbero poter capire facilmente se la postazione di lavoro è attrezzata in



modo adeguato a eseguire l'attività richiesta. La mancanza di uno strumento sulla rastrelliera ordinata per dimen-

sione e sagoma dello strumento verrebbe immediatamente evidenziata. Vediamo come gestire gli strumenti di lavoro:

<b>Priorità</b>	<b>Frequenza di utilizzo</b>	<b>Come immagazzinare</b>
<b>Bassa</b>	Meno di una volta a settimana	Immagazzinare in un posto distante
<b>Media</b>	Una volta a settimana	Da immagazzinare da qualche parte nello stabilimento
<b>Alta</b>	Una volta al giorno	Tenere presso la stazione di lavoro

METTI ORDINE NEI TUOI ATTREZZI. IL LAVORO  
SARA' PIU' SEMPLICE E VELOCE

### 3. (SEISO) – **PULIRE**

Scopo: Pulire con regolarità



Pulire con regolarità consente di verificare la presenza e la funzionalità delle attrezzature che servono alla quotidiana attività. Accorgersi che manca un attrezzo mentre siamo impegnati in un lavoro, determina l'interruzione dell'attività e una perdita di tempo.

UN POSTO DI LAVORO PULITO AUMENTA LA QUALITA' E LA  
SICUREZZA

#### 4. (SEIKETSU) – **CREARE LE REGOLE - STANDARDIZZARE**

Scopo: Creare le regole per un mantenimento delle prime 3S



Il caposquadra o l'operatore devono impegnarsi per:

- Mantenere organizzato e pulito il posto di lavoro
- Sviluppare contromisure affinché si eviti lo sporco
- Standardizzare le attività di ordine e pulizia e renderle un'attività abituale

SE NON SI FOSSE SPORCATO NON AVREMMO DOVUTO PULIRE!!!

#### 5. (SHITSUKE) – **MANTENERE E DARE L'ESEMPIO**

Scopo: Adottare comportamenti adeguati a mantenere il rispetto



delle regole di pulizia e di ordine delle postazioni di lavoro

- I responsabili a tutti i livelli devono impegnarsi a stabilire e mantenere il processo delle 5S
- A fine turno il Caposquadra deve assicurarsi che le postazioni siano state pulite e ordinate

- Ogni persona è chiamata a rispettare le regole e a dare il buon esempio verso i propri colleghi di lavoro

PRETENDIAMO E DIAMO IL BUON ESEMPIO

## Conclusioni: Il valore del Lean Manufacturing



Questo breve opuscolo ha lo scopo di trasferire al personale operativo di Contec e delle aziende associate, alcuni elementi di Lean Manufacturing. Strumenti e tecniche di comportamento rivolti a dare maggiore efficienza sul lavoro. Come avrete potuto leggere le regole da seguire sono molto comprensibili e facili da ricordare. I concetti della riduzione dello spreco e dell'attenzione verso l'ordine da applicare alla propria postazione di lavoro rappresentano delle linee guida ragionevoli che possono essere adottate con profitto anche per la gestione degli affari di casa. Le 5S somigliano molto al detto, "ogni cosa al suo posto, ogni posto la sua cosa", e i sette sprechi ci ricordano che spesso acquistiamo più cose di quante ce ne servirebbero. Lean, insomma, vuol dire fare attenzione allo spreco e lavorare con maggiore responsabilità. Perché per lavorare con la dovuta accuratezza non serve molta scienza ma la semplicità di fare le cose per bene.



Puoi seguire il corso  
di Lean Mfg su:  
[www.contecspa.eu](http://www.contecspa.eu)  
voce Formazione

oppure

Inquadra il QR  
Code con l'App del  
tuo Smartphone e  
guarda i video

Contec

