

Lean Six Sigma

. Introduzione e Concetti Fondamentali

Pier Giorgio DELLA ROLE

Overview del “Lean Six Sigma”

- Che cosa è il Lean ?
- Che cosa è il Six Sigma ?
- Che cosa è il Lean Six Sigma ?

Che cosa è il Lean ?

Che cosa è il Lean?

Un processo viene definito “Lean” quando fornisce i prodotti o servizi richiesti dal cliente, ad un prezzo che riflette solo il valore riconosciuto dal cliente e per il quale è disposto a pagare.

Quindi cosa desidera il cliente?

Il cliente di solito lo vuole subito!

- Quindi un processo lean deve essere **veloce**

E per di più lo vuole con delle caratteristiche specifiche per lui!

- Quindi un processo lean deve essere **flessibile** per fornire prodotti/servizi secondo le richieste dei clienti.

E che cosa il cliente è disposto a pagare?

Il cliente **non** è disposto a pagare per:

- Produrre più prodotti di quelli effettivamente richiesti
- Pagare per prodotti difettosi che dovranno essere riparati o scartati
- Ritardi nei processi
- Sprechi di energia durante la fornitura di prodotti/servizi

Questi costi sono tutti esempi di “waste” in un Processo. Vedere gli otto tipi di “waste”.

Breve storia del “Lean”

La filosofia “Lean” è partita quando **Taiichi Ohno** iniziò ad applicare alcune delle “lean practices” presso la Toyota, che successivamente hanno preso il nome di Toyota Production System (TPS).

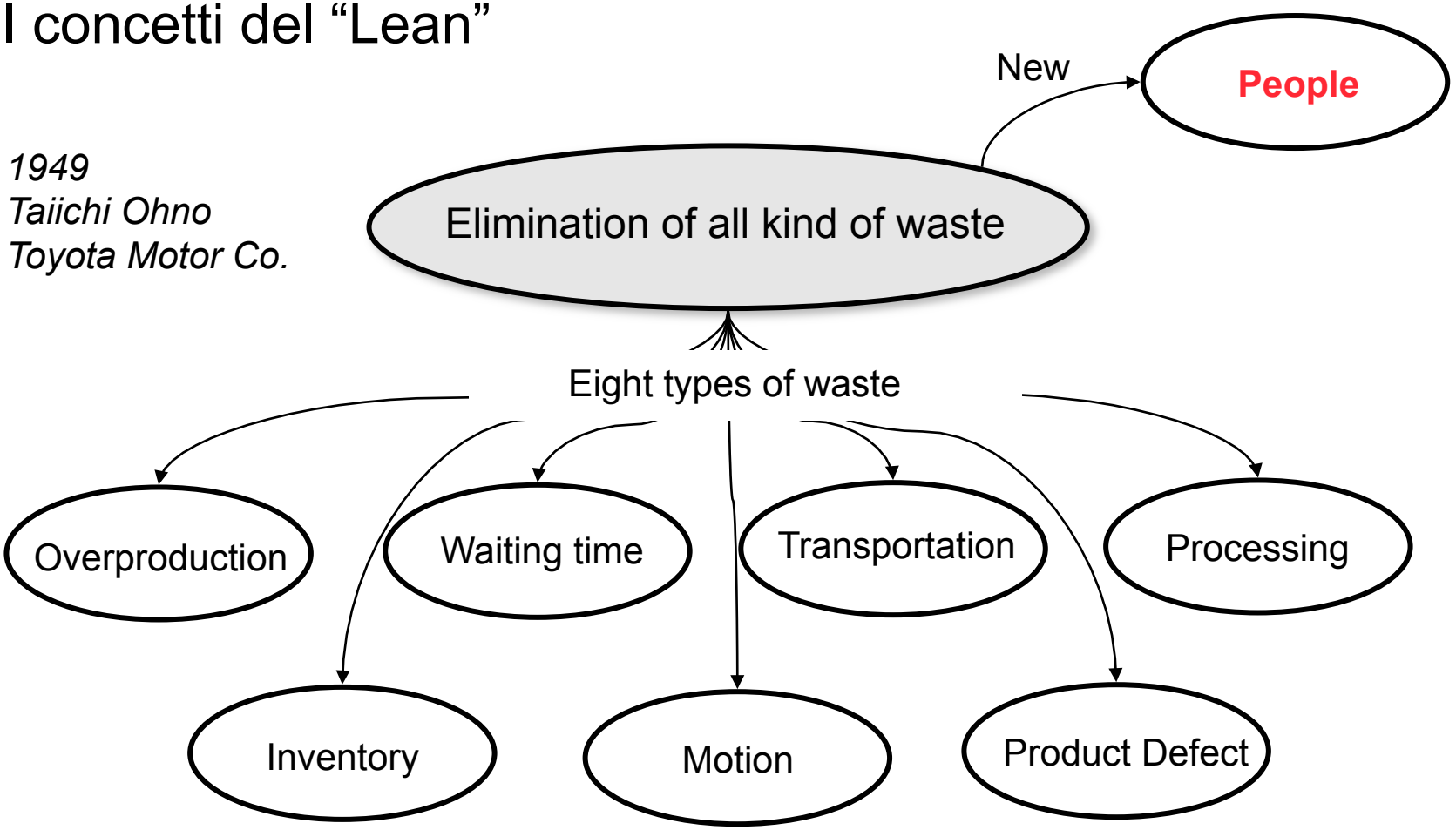
Ohno fu un Manager che si occupava delle linee di montaggio alla Toyota negli anni tra il 1940 e 1950, quando l’Azienda, essendo vicino alla bancarotta, non poteva investire in nuovi macchinari.

A quel tempo **Ohno** collaborò **Shigeo Shingo** per migliorare l’efficienza delle linee di montaggio e aumentare la varietà dei prodotti. Insieme essi inventarono la tecnica nota come Single Minute Exchange of Dies (SMED).

Più recentemente (1990) **James Womack and Daniel Jones** hanno ripreso i concetti e le practices del TPS in un’unica filosofia descritta nel famoso libro *“The Machine that Changed the World”* e in uno successivo intitolato *“Lean Thinking”* nel 1996.

I concetti del “Lean”

1949
Taiichi Ohno
Toyota Motor Co.



Dai suddetti concetti sono derivati due principi fondamentali del “Lean”

- Value-added activities
- Value stream analysis

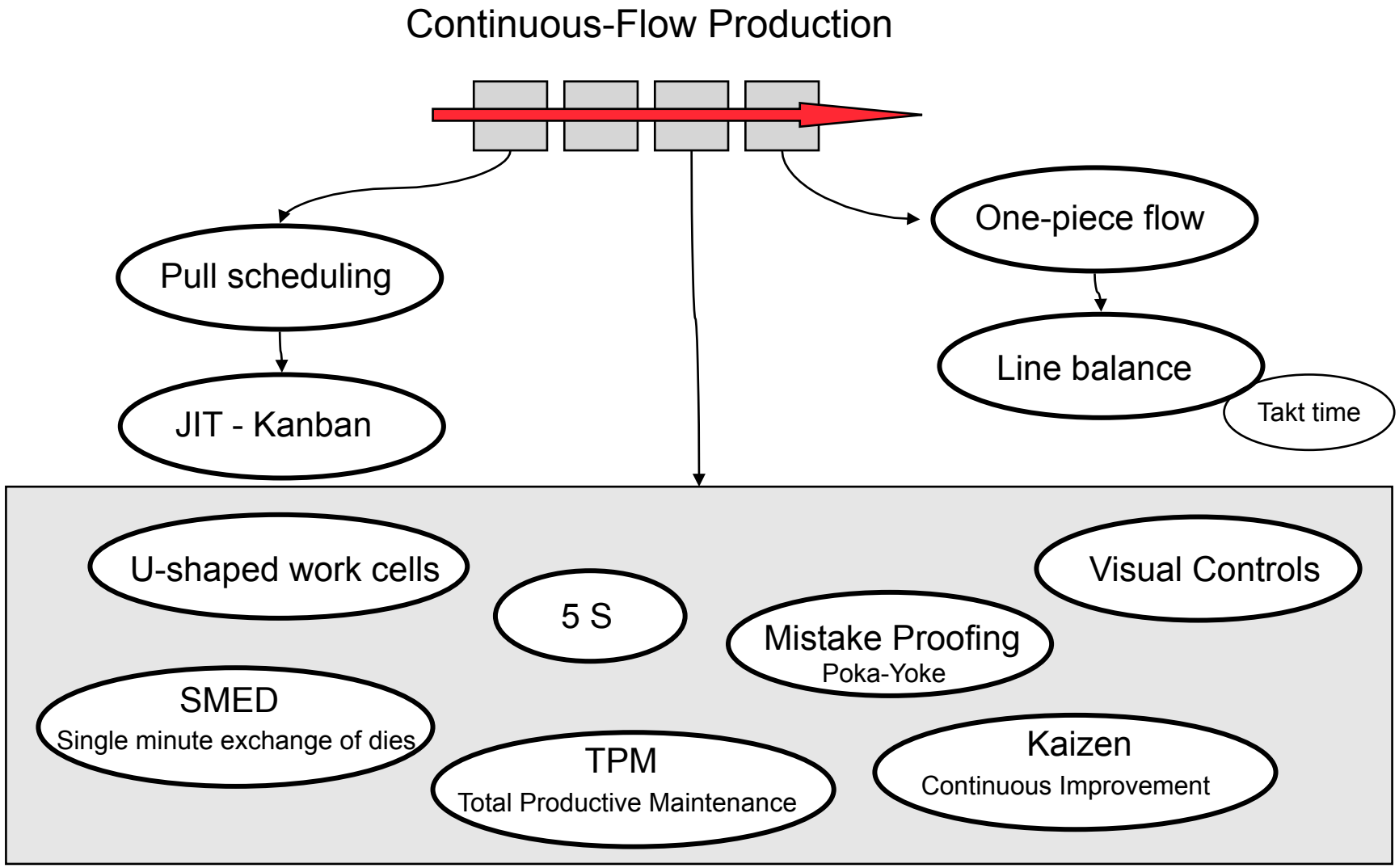
Gli otto tipi di sprechi (chiamati *Muda* in Giapponese)

Waste Category	Short Description
1. Overproducing	Making more, earlier or faster than required by the next process
2. Inventory	Any supply in excess of one-piece flow (make one batch and move one batch) through the manufacturing process, whether it is raw materials, work in process or finished goods.
3. Waiting	Idle time waiting for such things as manpower, materials, machinery, measurement or information.
4. Extra Processing	Extra effort that adds no value to the product (or service) from the customer's point of view.
5. Product defect	Product requiring inspection, sorting, scrapping, downgrading, replacement or repair.
6. Excess motion	Any movement of people, tooling and equipment that does not add value to the product or service
7. Transportation	Transporting parts or materials around the plant.
8. Underutilized People (new)	Not using people's mental and creative skills and experience

Gli otto tipi di sprechi con esempi per “Office”

Waste Category	Office Examples
1. Overproducing Producing more, sooner or faster than is required by the next process	Printing paperwork out before it is really needed, purchasing items before they are needed, processing paperwork before the next person is ready for it
2. Inventory Any form of batch processing	Filled in-boxes (electronic and paper), office supplies, sales literature, batch processing transactions and reports
3. Waiting	System downtime, system response time, approvals from others, Information from customers
4. Extra Processing	Re-entering data, extra copies, unnecessary or excessive reports, transactions, cost accounting, month-end closing activities
5. Product defect Any form of defects	Order entry errors, design errors and engineering change orders, invoice errors, employee turnover
6. Excess motion Movement of people	Walking to/from copier, central filing, fax machine, other offices
7. Transportation Movement of paperwork	Excessive e-mail attachments, multiple hand-offs, multiple approvals
8. Underutilized People (new) People’s abilities, not their time	Limited employee authority and responsibility for basic tasks, management command and control, inadequate business tools available

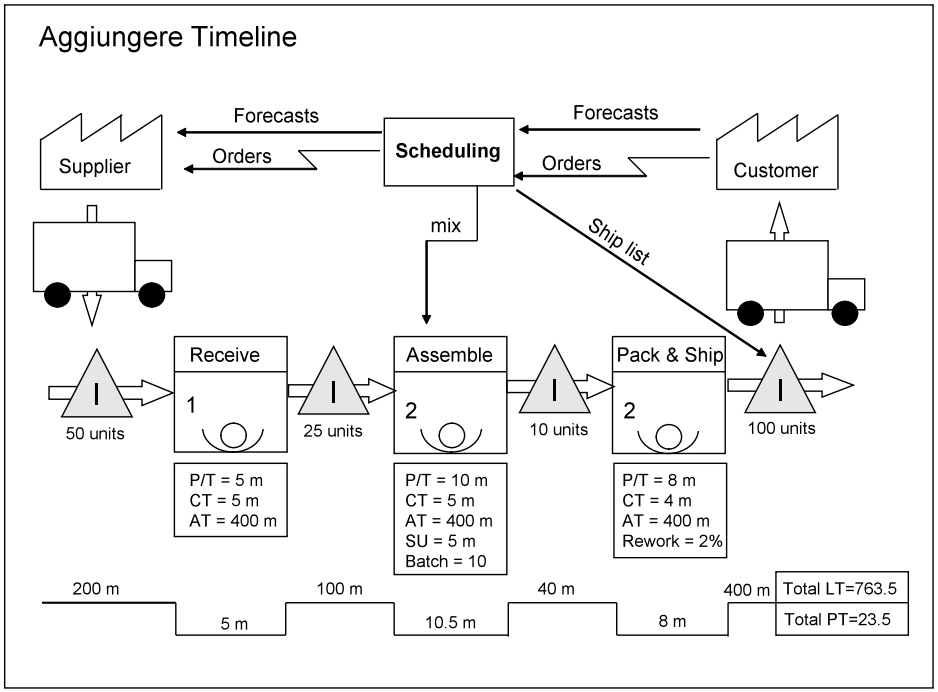
Le tecniche “Lean”



Overview degli Strumenti e Tecniche Lean

- **Value Stream Mapping (VSM)**

  VSM riguarda un insieme di azioni specifiche necessarie per portare una famiglia di prodotti dal materiale grezzo al prodotto finito in base alle richieste dei clienti, focalizzandosi sulle attività di gestione delle informazioni e di trasformazione fisica.



- **Pull Systems - Kanban**

  Con questo sistema di produzione a cascata si crea un flusso di richieste che, partendo dalle attività a valle, giungono alle attività a monte. Le attività a monte non devono produrre se non ricevono un segnale (appunto il kanban) dalle attività a valle.

- **Total Productive Maintenance (TPM)**

  E' una strategia e una serie di azioni relative alla manutenzione impianti per ottimizzare il parametro Overall Equipment Effectiveness (OEE).

- **5 S** *(Seiri, Seiton, Seison, Seiketsu, Shitsuke)*

  I cinque step che fanno parte di questa sistema riguardano l'organizzazione e la standardizzazione del posto di lavoro.

- **Visual Controls**

  Tutte le attività produttive (parti prodotte e situazione impianti) sono riportate su tabelloni visibili da tutti. Tutti possono capire come stanno andando i reparti.

- **Work Cell Optimization**

  Con il concetto del flusso continuo (possibilmente con lotti = 1), occorre organizzare il layout dei reparti in modo da avere la più efficiente combinazione tra macchie e uomini, evitando gli sprechi e aumentando il valore aggiunto.

- **Mistake Proofing**

  Rendere quasi impossibile o per lo meno molto difficile produrre qualcosa di sbagliato, in tal modo gli operatori sono certi di mandare avanti solo prodotti con elevata qualità.

- **Rapid Changeover (SMED)**

  La capacità di cambiare utensili e attrezzature rapidamente (di solito in pochi minuti) permette di produrre sulle stesse macchine più prodotti differenti in lotti piccoli a favore della flessibilità e varietà.

- **Kaizen Workshop**

Caratteristiche di un Kaizen Workshop

. Un metodo per implementare miglioramenti di processo
. Breve, eventi di 3 – 5 giorni focalizzati su di un'area specifica
. Un approccio cross-funzionale e altamente partecipativo

Obiettivi di un Kaizen Workshop

. Raggiungere dei risultati concreti
. Fornire agli operatori di fabbrica degli "skills" di problem solving

Principi di un Kaizen Workshop

. Ci deve essere la volontà di migliorare
. I partecipanti devono lavorare in modo efficace in gruppi
. Ci deve essere la partecipazione di tutti
. Il processo deve seguire un approccio strutturato come il DMAIC
. Le decisioni e I risultati del workshop devono essere documentati
. Le migliori soluzioni saranno standardizzate

Lean Measures

Processing Time (PT) = Il tempo occorrente per completare uno “step” del processo

Queue Time (QT) = Il tempo di attesa tra due “step” consecutivi del processo

Total value add time = Il tempo totale per completare gli “step” a valore aggiunto

Work In Progress (WIP) = Il numero di “items” in attesa fra gli “step” del processo

Total Lead Time = Il tempo totale impiegato da un servizio per percorrere l’intero processo (from start to finish)

Completion rate = Il numero di “items” completati in uno specifico lasso di tempo

Alcune misure possono poi essere combinate per calcolare altri indicatori:

Process Cycle Efficiency (PCE) è uno degli indicatori principali che tiene conto di due elementi: velocità (lead time) e valore.

$$\textbf{PCE (\%)} = \frac{\text{Total Value Add Time}}{\text{Total Lead Time}}$$

Alcune linee guida per il **PCE** sono:

. Processi transazionali e nei Servizi difficilmente hanno un PCE superiore al 10%, il target delle aziende “world class” è vicino al 50%.

. I processi manifatturieri discreti hanno un PCE vicino al 20%, il target delle aziende “world class” è vicino al 30% o qualcosa in più per i processi continui.

Takt Time è un'altra importante misura nei processi manufatturieri e transazionali (deriva da Lean Thinking)

$$\textbf{Takt time} = \frac{\text{Available Work Time}}{\text{Customer Demand}}$$

Esso rappresenta la cadenza della domanda ed è calcolato dividendo il tempo di lavoro disponibile in un giorno per il numero di prodotti richiesti dal Cliente sempre in un giorno.

Esempio:

$$\text{Takt time} = \frac{\text{Tempo disponibile al giorno (400 min.)}}{\text{Prodotti richiesti al giorno (100 units)}} = 4 \text{ minutes}$$

Il Takt Time è legato ad uno degli 8 sprechi (waste) : **Overproduction**

Overproduction significa:

- Produrre di più di quanto richiesto dal processo successivo
- Produrre molto prima di quanto richiesto dal processo successivo
- Produrre più velocemente di quanto richiesto dal processo successivo

Tutto ciò causa attese, movimenti extra, difetti, inventory,…

Altre misure utili nei processi:

. Variabilità nella domanda

E' la "fluttuazione" della domanda per l'output del processo.
Tale variabilità viene affrontata con la "teoria delle code" per stimare i ritardi che causa.

. Numero di approvazioni e di "handoffs"

Sono due caratteristiche tipiche che rallentano l'esecuzione dei processi.

. "Setup, downtime, learning curves"

Si riferiscono ai ritardi o alla scarsa produttività che si ha quando si cambia tipo di prodotto su di una macchina operatrice o persone cambiano attività o vengono interrotte durante l'esecuzione di una attività.