

Il Lean Six Sigma come metodo verso l'eccellenza

 Aretèna
MAKES THINGS HAPPEN

Agenda



- **Il Lean Thinking e il Toyota Production System**
- **Il Six Sigma**
- **Lean Vs Six Sigma e loro integrazione**
- **I percorsi Lean Six Sigma e i loro contenuti**

Il punto di partenza



Costi visibili

15%

- Difetti
- Guasti
- Scarti

Costi nascosti

85%

- Failure sul campo
- Gestione reclami
- Eccesso di scorte
- Set up lunghi
- Attese
- Controlli e ispezioni
- Tempi ciclo eccessivi
- Modifiche in progettazione
- Ritardi di consegna
- Movimentazioni
- Rottamazione scarti e prodotti difettosi



- **Il Lean Thinking e il Toyota Production System**
- Il Six sigma
- Lean Vs Six Sigma e loro integrazione
- I percorsi Lean Six Sigma e i loro contenuti

Lean thinking: Dove tutto ebbe inizio... ('20)



Il contesto (dopoguerra):

- Risorse economiche scarse
- il mercato interno è trascurabile
- Embargo
- Domanda differenziata
- Forte incentivo morale
- Risorse naturali limitatissime quindi un elevato tasso di importazioni



Si sviluppa un approccio che mira alla lotta sistematica ad ogni forma di spreco

Dove tutto ebbe inizio... TOYOTA Motor Corporation



TPS - Toyota Production System

Kiichiro Toyoda

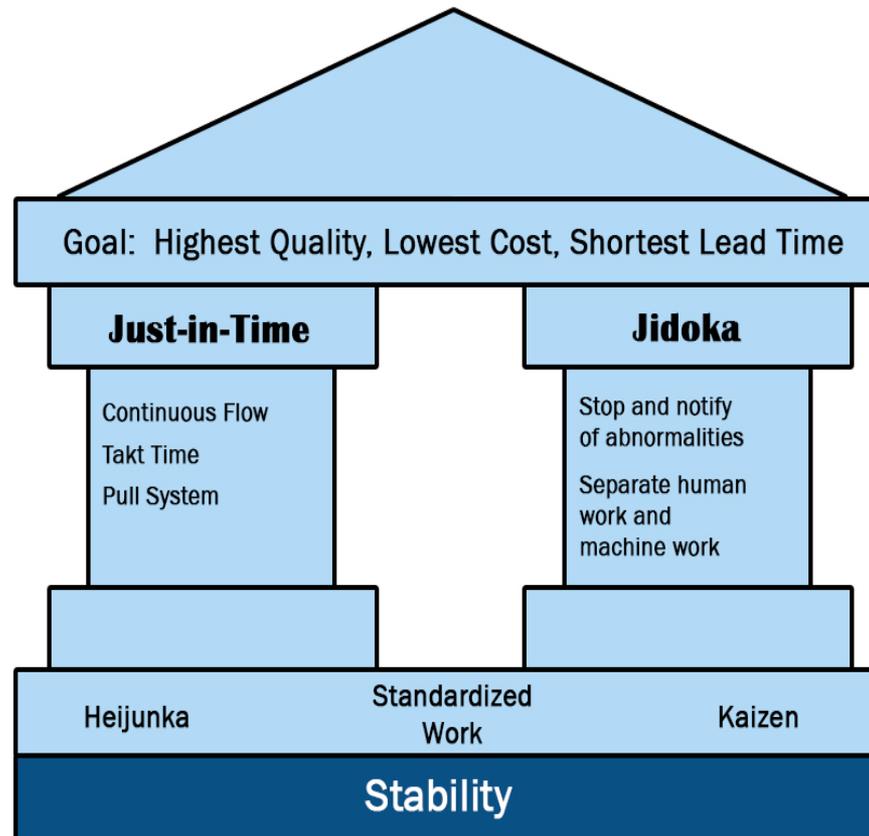


Jidoka
Anni '20

Taiichi Ohno



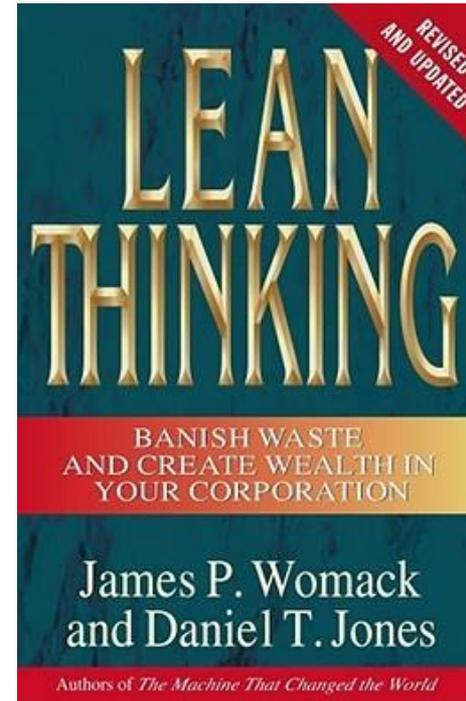
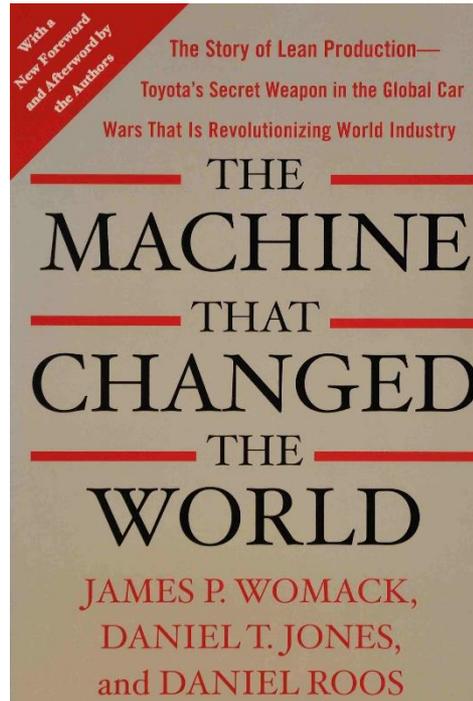
Just in Time
Anni '40



Lean Manufacturing: il primo studio in occidente ('90)...



James Womack



Daniel Jones



Vengono codificati i principi, gli sprechi e i principali strumenti

I 7 sprechi

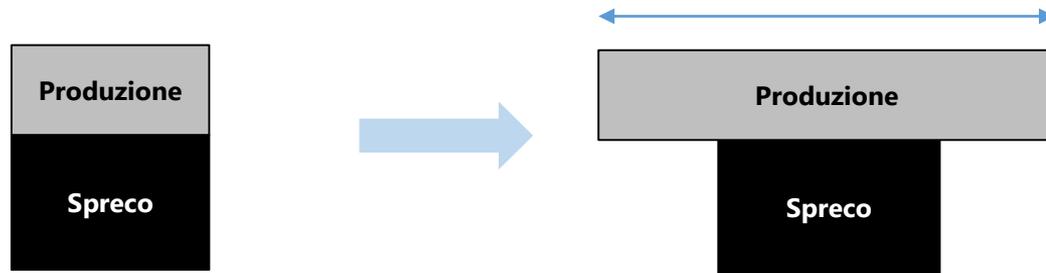


Lean...un modo differente per creare efficienza



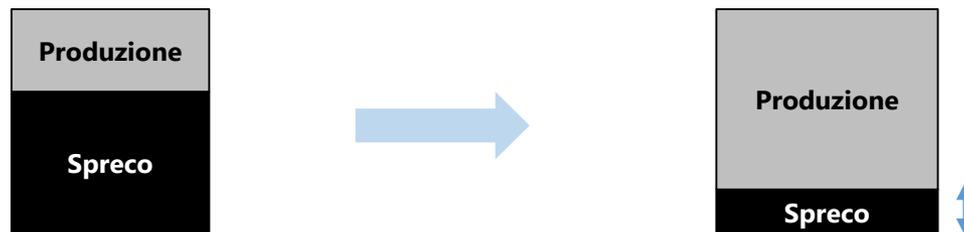
«Produzione di massa»

Riduco i costi ed aumento l'efficienza mediante economie di scala

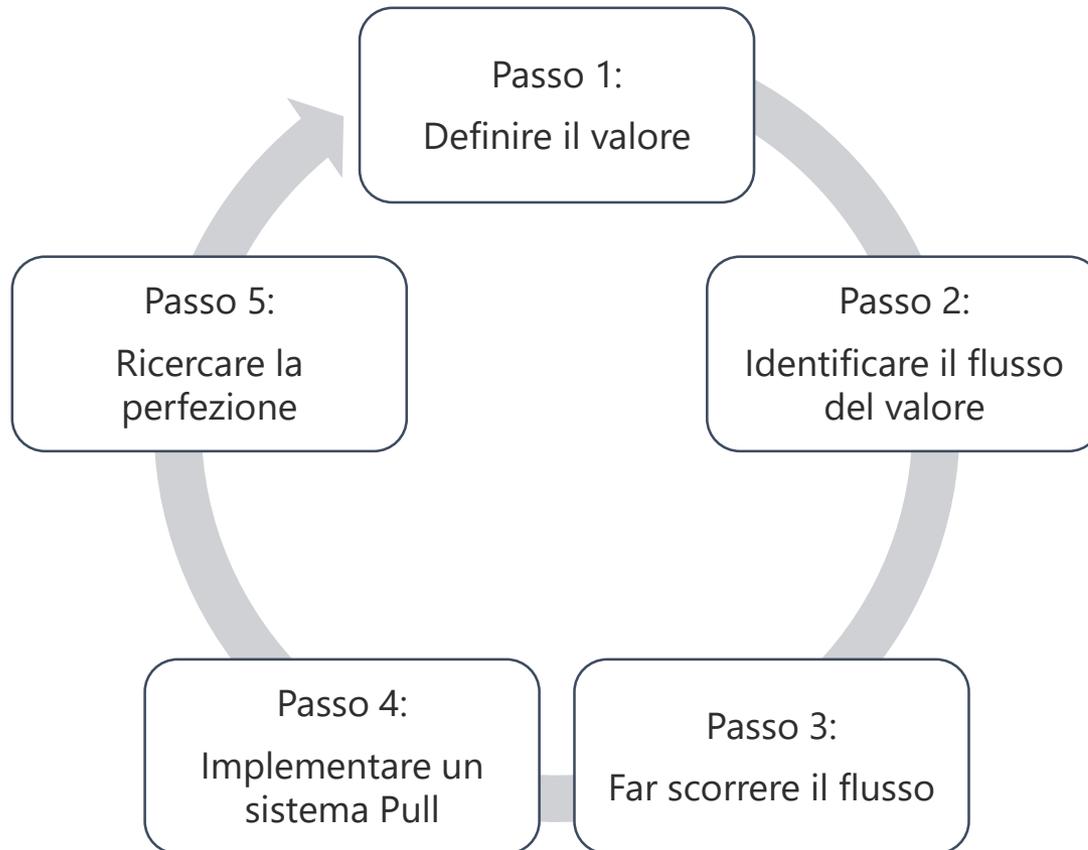


«Produzione Lean»

Riduco i costi ed incremento il valore attraverso la riduzione continua e sistematica degli sprechi



I 5 principi del Lean Thinking



Definire il valore

Il **valore** può essere definito **solo** dal punto di vista del **cliente finale**

- Chiedersi dunque cosa il cliente è disposto a pagare.
- Capire i reali bisogni del cliente così da fornire uno specifico prodotto (bene/servizio) in grado di soddisfare le richieste del cliente.
- Fornire un qualcosa che non è percepito non una è attività a valore, come non fornire un qualcosa di cui ha bisogno è un'occasione persa.
- In una visione più «allargata» il cliente è inteso come processo a valle.

IL VALORE PER IL CLIENTE PRIMA DI TUTTO!



Identificare il flusso del valore (Mappare il flusso del valore e individuare gli sprechi)

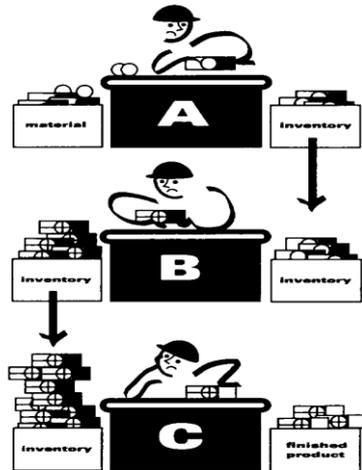
- **Attività a valore (VA):** generano un valore percepito e riconosciuto dal cliente (attività per le quali il cliente è pronto a pagare). Ad esempio: fusione, fabbricazione, stampa, assemblaggio.
- **Attività non a valore (MUDA):** Sono sprechi, ossia attività non a valore che vanno ridotte o eliminate. Ad esempio: movimentare, controllare, trasportare, immagazzinare,...
- **Attività NON a valore ma necessarie (NVA-N):** pur non generando valore, sono attualmente necessarie per l'azienda (Attività che non conferiscono valore aggiunto, ma che in determinate circostanze devono essere svolte). Ad esempio: reporting ai sensi di legge, certificazioni richieste dalla normativa, etc

Terzo principio del Lean Thinking



Far scorrere il flusso: far scorrere senza interruzioni le attività a valore

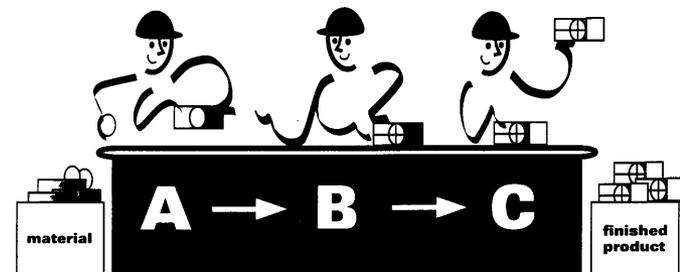
DA lavorazioni A LOTTI...



Reparti produttivi

- ✓ Accumulo di scorte lungo il processo
- ✓ Specializzazione degli operatori
- ✓ Alti tempi di attraversamento (lead time)

...A FLUSSO CONTINUO



Flusso Continuo

- ✓ Eliminazione delle scorte di processo
- ✓ Polifunzionalità degli operatori
- ✓ Riduzione dei tempi di attraversamento (lead time)

Quarto principio del Lean Thinking



Far tirare la produzione dal cliente (implementare un sistema PULL)

- produco ciò che vuole il mio cliente nel momento in cui lo richiede e nella quantità voluta.
- nessuna attività deve essere intrapresa senza una specifica richiesta del cliente (processo a valle o cliente esterno).
- uno strumento per applicare il pull è il Kanban

Gli obiettivi del sistema produttivo «tirato» (Pull) sono:

- Ridurre e controllare il livello delle scorte
- Ridurre e stabilizzare il tempo di attraversamento dei materiali (il tempo di attraversamento è direttamente proporzionale al livello di stock)

Quinto principio del Lean Thinking



Ricerca la perfezione

- Miglioramento Continuo (KAIZEN)
- Imparare a vedere e rimuovere gli SPRECHI: " Più vediamo, più possiamo fare "

La parola KAIZEN proviene dal giapponese e significa:

改

KAI = Cambiamento

+ 善

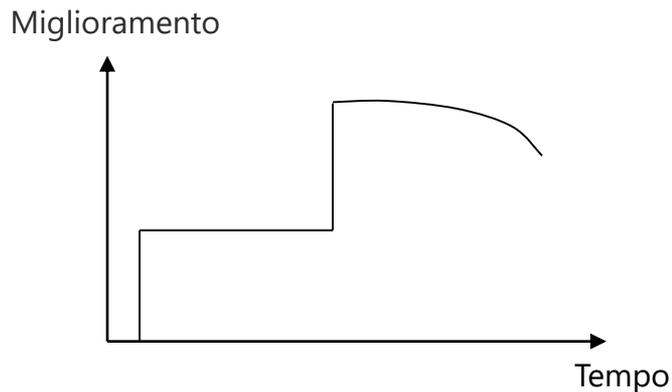
ZEN = Bene (verso il meglio)

Cambiamento verso il meglio

Filosofia «KAIZEN»...miglioramento a piccoli passi



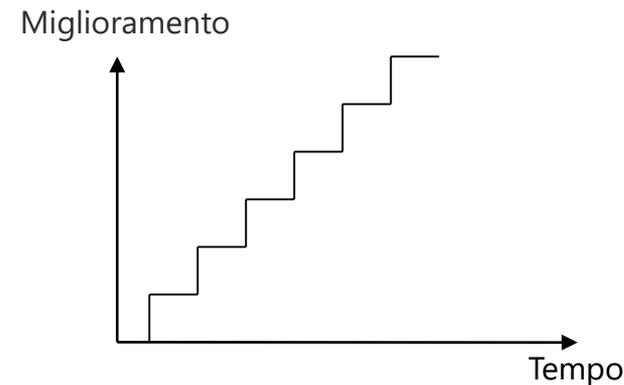
Miglioramenti innovativi a grandi passi



Innovazione:

- Scarso coinvolgimento delle risorse
- Grandi investimenti
- Grandi passi (IRREVERSIBILI)
- Lunga pianificazione

Miglioramenti continui a piccoli passi



Kaizen:

- Elevato coinvolgimento delle risorse
- Piccoli o assenti investimenti
- Piccoli passi
- Breve pianificazione



Cambiamento

- Il cambiamento è il cambiamento degli **uomini**.
- In ogni azione di cambiamento il successo è determinato dal **comportamento** delle persone. Il cambiamento delle persone è un processo complesso: non è facile cambiare gli altri ed è difficilissimo cambiare sé stessi.

Persone e coinvolgimento

- Le risorse devono essere **motivate** e responsabilizzate affinché divengano mente e braccio del miglioramento.
- **Tutti** devono essere **suggeritori** e realizzatori di attività focalizzate all'obiettivo dell'azienda: la soddisfazione del cliente.



- «Il Lean non è Lean» se non si coinvolgono tutte le persone, tutti i giorni, tutto il giorno! La Lean parte dalle PERSONE!!!
- Il Lean non è solamente l'applicazione di strumenti e tecniche, ma significa sviluppare una cultura di miglioramento in azienda.
- Lean significa evidenziare i problemi poiché questi rappresentano una preziosa opportunità di miglioramento: «*no problem is a problem*»

I principali strumenti del Lean Manufacturing

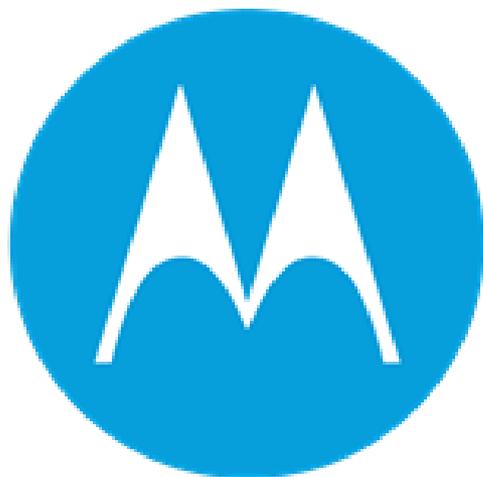


- Le 5s
- Spaghetti chart
- Value Stream Map (VSM)
- Pull System e Kanban
- SMED (riduzione tempi Set up)
- Visible Planning
- A3
- Bilanciamento
- Visual Management
- TPM
- Hoshin Kanri
-



- Il Lean Thinking e il Toyota Production System
- **Il Six Sigma**
- Lean Vs Six Sigma e loro integrazione
- I percorsi Lean Six Sigma e i loro contenuti

Six Sigma – le origini



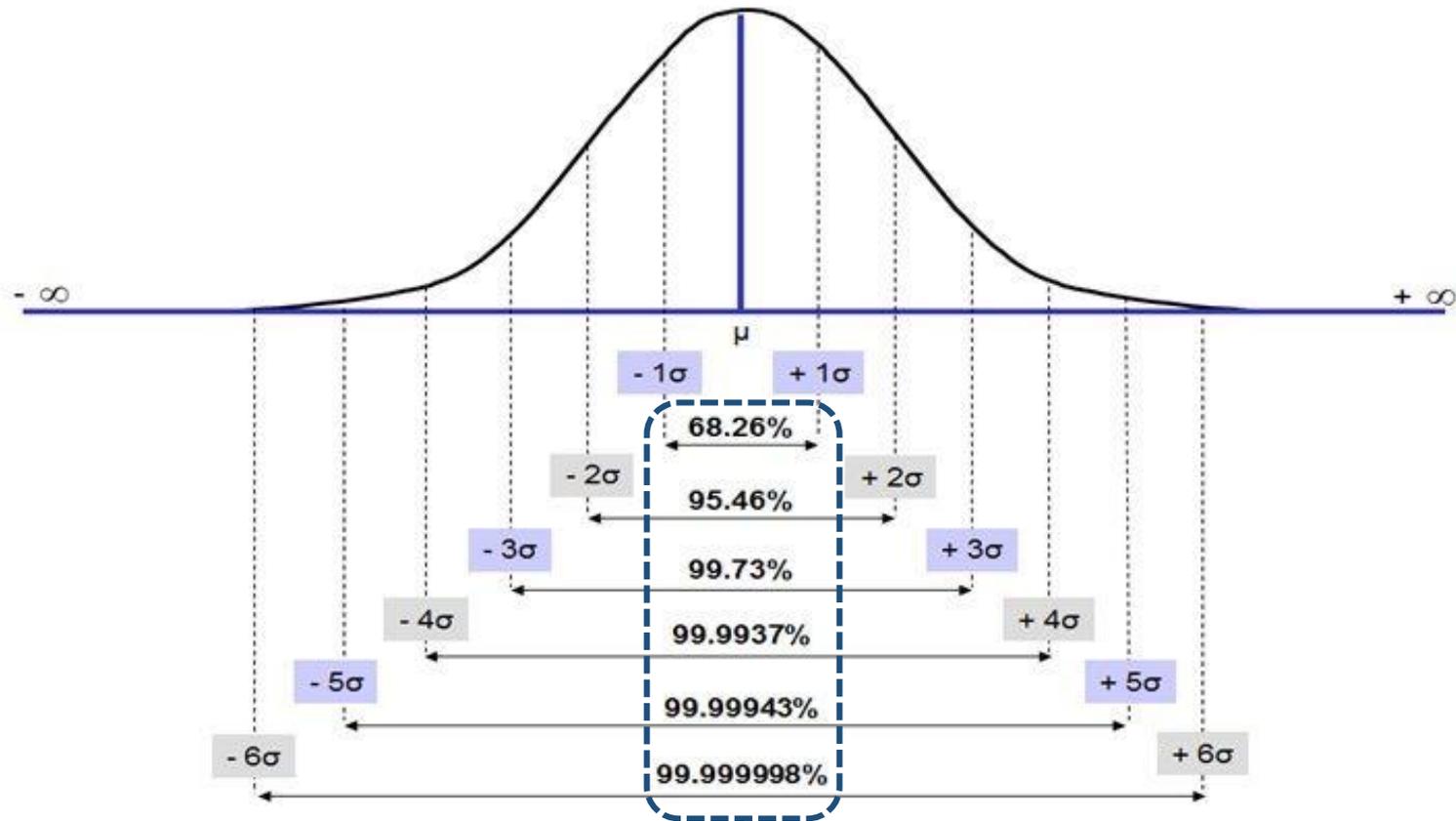
Il termine Sei Sigma fu coniato da Bill Smith, ingegnere della **Motorola**. Alla fine degli anni '70 Motorola iniziò a sperimentare metodologie di problem solving basate su analisi statistiche e nel 1987 Motorola lanciò ufficialmente il «**Six Sigma Program**», applicando la metodologia ai processi industriali.



Jack Welch (CEO GE) lanciò il programma Sei Sigma nel 1996. In **GE** la metodologia divenne un approccio per l'ottenimento di grandi miglioramenti qualitativi. Nel 1998 GE fece del Sei Sigma il modello manageriale per l'intero business e dal 2002 la certificazione Green Belt è condizione necessaria per l'ottenimento di promozioni aziendali.

- Il **Six Sigma** è fondamentalmente un approccio volto al miglioramento della qualità e alla riduzione della variabilità dei processi che si avvale di potenti e raffinati metodi statistici.
- Il Six Sigma è una struttura organizzativa «parallela» implementata con l'obiettivo di ridurre la variazione dei processi impiegando specialisti del miglioramento, un metodo strutturato e metriche prestazionali orientate al cliente con l'obiettivo di raggiungere obiettivi strategici dell'azienda (Schroeder et al. 2008)
- La maggior parte delle società Fortune 500 (le 500 maggiori aziende USA) hanno una struttura Six Sigma (Nakhai e Neves, 2009).

Cosa significa 6 Sigma?



Percentuali di conformità

Il Focus del Six Sigma



$$Y = f(X) + \text{errore}$$

- Il sei sigma si focalizza in modo particolare su aspetti quantitativi e di processo
- L'obiettivo è studiare il fenomeno, comprendere l'interazione delle variabili al fine di ottimizzare i processi e ridurre i difetti e gli scarti

Six Sigma come sistema manageriale



Metodologia

DMAIC

*(Define, Measure,
Analyze, Improve,
Control)*

e **STATISTICA**

Strumenti

**STRUMENTI
STATISTICI**

Gestione a progetti

Team di
progetto (team
member e team
leader)

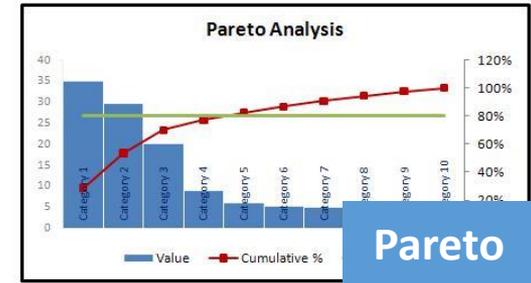
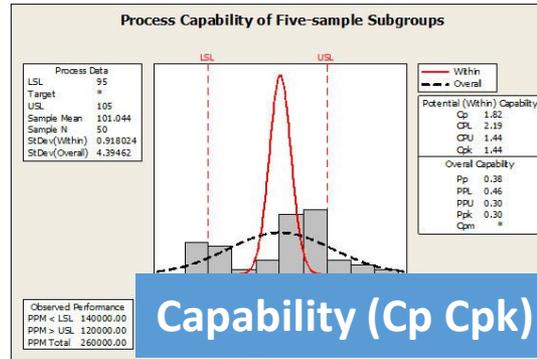
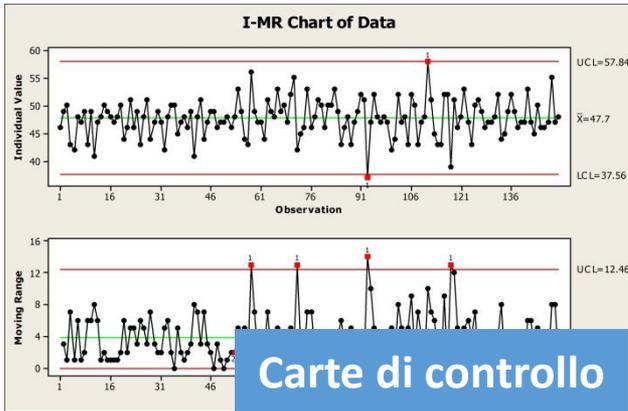
Organizzazione

Guidata dai
bisogni dei
clienti

Struttura
parallela per il
miglioramento

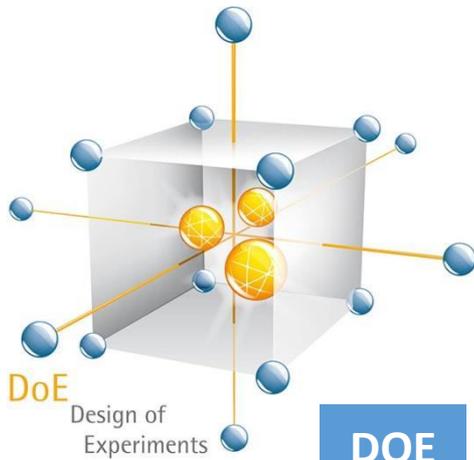
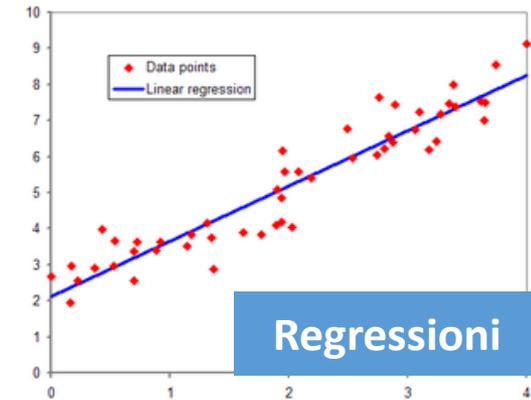
Portata avanti
da figure
qualificate

Alcuni strumenti del Sei Sigma



ANOVA

$$\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 ?$$



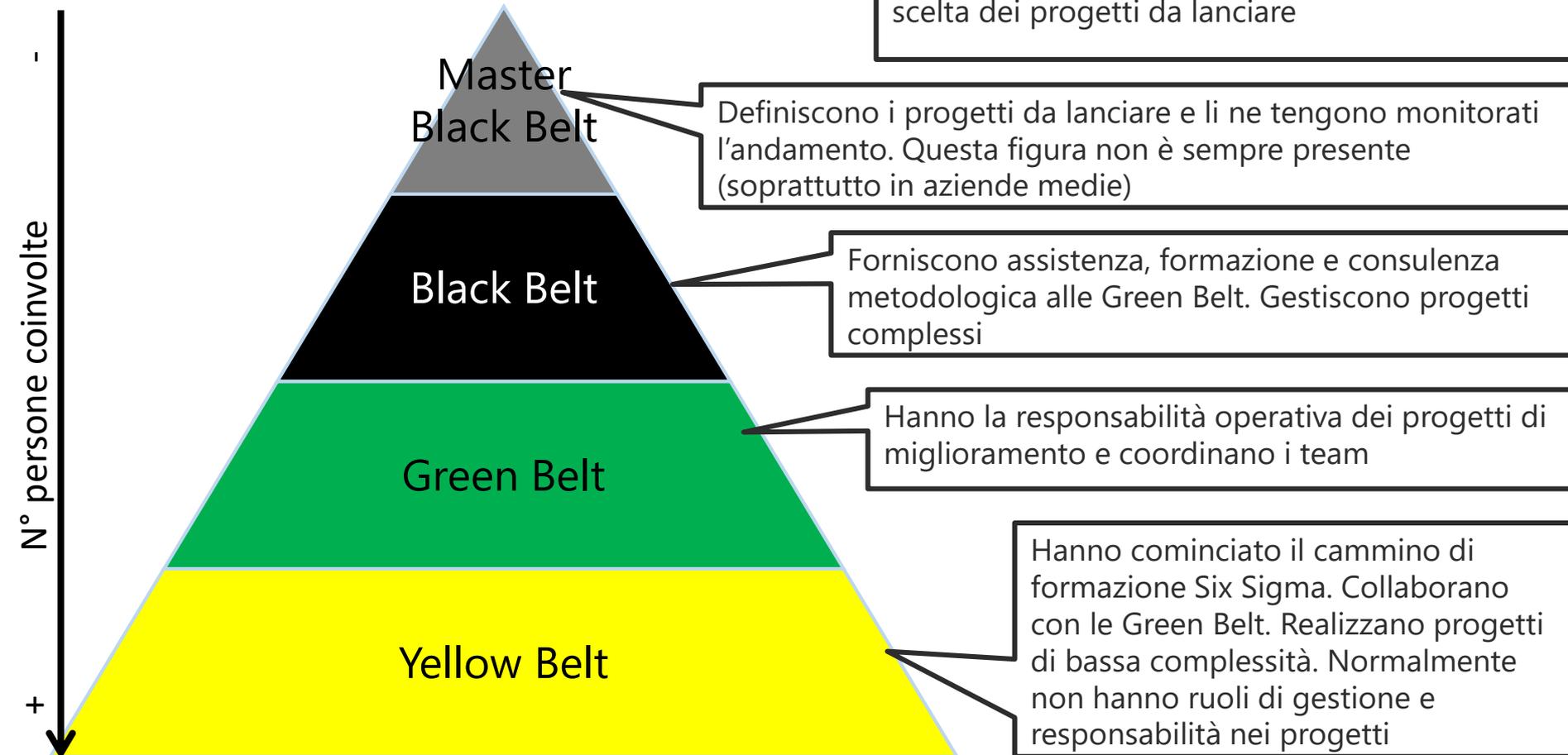
ID	Task Name	Predecessors	Duration	Jul 23, '06					Jul 30, '06					Aug 6, '06					Aug 13, '06				
				S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1	Start		0 days																				
2	a	1	4 days																				
3	b	1	5.33 days																				
4	c	2	5.17 days																				
5	d	2	6.33 days																				
6	e	3,4	5.17 days																				
7	f	5	4.5 days																				
8	g	6	5.17 days																				
9	Finish	7,8	0 days																				

Gantt

Le figure del Six Sigma



Direzione





- Il Lean Thinking e il Toyota Production System
- Il Six Sigma
- **Lean Vs Six Sigma e loro integrazione**
- I percorsi Lean Six Sigma e i loro contenuti

Lean vs Six Sigma



	Lean Thinking	Six Sigma
View	Focus sulla riduzione degli sprechi, sul flusso di materiali e informazioni nella catena del valore	Focalizzazione sulla qualità del processo
Coinvolgimento	Focus sulle persone e sul coinvolgimento continuo di tutto il personale	Focalizzato maggiormente sui dati e sulla statistica
Approccio	Riduzione degli sprechi (lotta agli sprechi)	Riduzione della difettosità. Si punta a 3,4 parti per milione.
Obiettivo	Ridurre le operazioni a NON valore aggiunto e gli sprechi	Ridurre la variabilità. La deviazione standard è un concetto statistico fondamentale.
Tipologia di miglioramento	Soprattutto focalizzato sul miglioramento continuo (approccio kaizen)	Spesso innovazioni che portano a progetti importanti e radicali
Implementazione progetti	«Quick and Dirty»	Approccio «statistico»
Focus	Ottimizzazione dell'intero processo (value chain)	Riduzione della difettosità e della variabilità della singola fase attraverso metodi statistici

Lean e Six Sigma: l'integrazione dei due approcci



	Lean Thinking	Six Sigma	Lean Six Sigma
View	Focus sulla riduzione degli sprechi, sul flusso di materiali e informazioni nella catena del valore	Focalizzazione sulla qualità del processo	Focus sulla riduzione degli sprechi, sui processi e sulla value chain nel suo insieme
Coinvolgimento	Focus sulle persone e sul coinvolgimento continuo di tutto il personale	Focalizzato maggiormente sui dati e sulla statistica	Focalizzato alle persone, sul coinvolgimento ma anche sui dati e all'utilizzo di metodi statistici
Approccio	Riduzione degli sprechi (lotta agli sprechi)	Riduzione della difettosità. Si punta a 3,4 parti per milione.	Riduzione dei difetti e degli sprechi
Obiettivo	Ridurre le operazioni non a valore e gli sprechi	Ridurre la variabilità. La deviazione standard è un concetto statistico fondamentale.	Ridurre la variabilità dei processi, le operazioni non a valore e gli sprechi
Tipologia di miglioramento	Soprattutto focalizzato sul miglioramento continuo (approccio kaizen)	Spesso innovazioni che portano a progetti importanti e radicali	Miglioramento continuo (kaizen) e progetti strutturati
Implementazione progetti	«Quick and Dirty»	Approccio «statistico»	Quick and Dirty», ma approccio statistico dove necessario
Focus	Ottimizzazione dell'intero processo (value chain)	Riduzione della difettosità e della variabilità della singola fase/processo attraverso metodi statistici	Ottimizzazione dell'intero flusso e focus su alcune fasi/processi utilizzando metodi statistici anche elaborati

Lean e Six Sigma: l'integrazione dei due approcci



La forza di un approccio integrato (Lean Six Sigma) si può riassumere nel seguente modo:

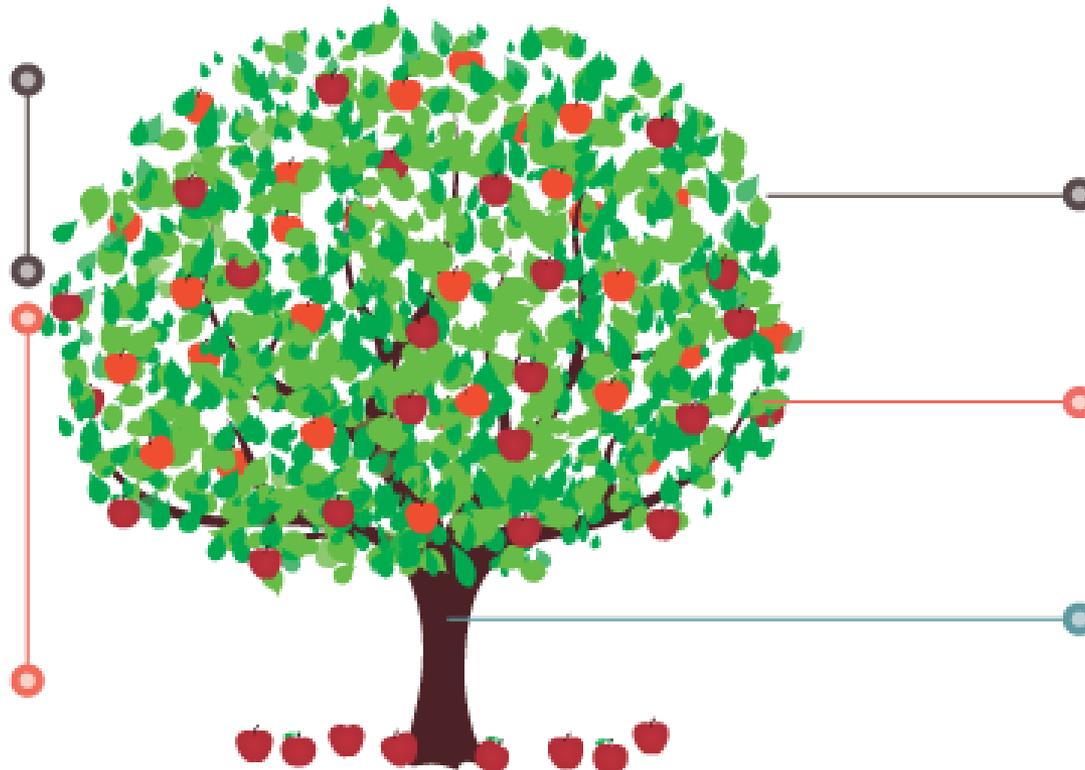
un approccio che prevede il coinvolgimento di tutte le risorse, piccoli e continui miglioramenti volti alla riduzione degli sprechi, che ne garantiscono la sostenibilità e la pervasività in azienda, abbinato ad un approccio scientifico che si avvale di strumenti statistici raffinati volti ad ottenere miglioramenti sostanziali e difficili da raggiungere diversamente.

Lean e Six Sigma: l'integrazione dei due approcci



**SIX
SIGMA**

LEAN



**Progetti e
analisi
complesse**

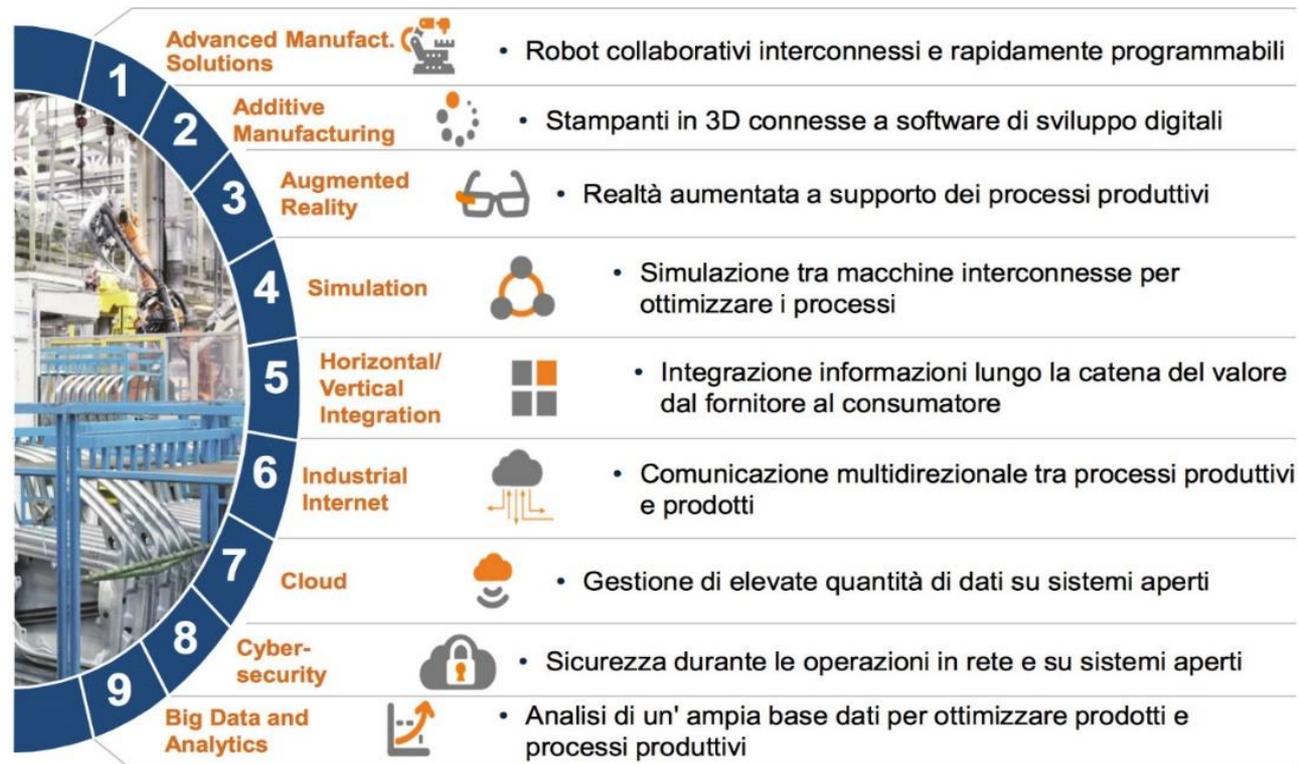
**Progetti
«normali»**

**«Quick
wins»**

Lean Six Sigma e Industry 4.0



Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti



Fonte: Boston Consulting Group

Lean Six Sigma e Industry 4.0



- La rivoluzione dell'Industria 4.0 sta introducendo in azienda **tecnologie** che consentiranno di aumentare produttività e qualità, migliorando allo stesso tempo le condizioni di lavoro.
- Lo scenario è sempre più **"data-driven"**: una grossa mole di dati verrà raccolta da sensori sul campo, immagazzinata in database cloud e successivamente analizzata da complessi algoritmi. Lo scopo sarà quello di trovare correlazioni tra molteplici variabili al fine di prevedere e anticipare i problemi.
- Le macchine saranno in grado di imparare e modificare il loro comportamento sulla base dei **dati** provenienti dalla fabbrica, in modo da accorgersi in anticipo di eventuali mal funzionamenti o derive del processo, limitando così i difetti e i fermi linea.



In questo contesto è di fondamentale importanza saper utilizzare, gestire e implementare strumenti e tecniche di Lean Manufacturing e Six Sigma

Per quali motivi?

I. Evitare la **DIGITALIZZAZIONE** e l'**AUTOMATIZZAZIONE** degli sprechi.

Ad esempio saper mappare i processi tramite strumenti come la Value Stream Map, conoscere e valorizzare l'impatto negativo delle attività a NON valore aggiunto, permetterà di non cadere in un grossolano errore: la DIGITALIZZAZIONE e l'AUTOMATIZZAZIONE degli sprechi! L'accesso rapido e a minor costo a nuove tecnologie, senza aver prima compreso e rivisitato i processi interni per massimizzare il valore aggiunto per il cliente, comporterebbe infatti principalmente un costo, con benefici limitati nel tempo e sotto le aspettative.

II. Saper interpretare i dati

Fondamentali saranno le risorse in grado di interpretare e analizzare i dati per "comprendere" i processi e misurarli. Queste informazioni saranno utilizzate per :

- indirizzare la "digitalizzazione" delle attività a valore aggiunto dove possibile,
- la rimozione degli sprechi individuati, utilizzando la tecnologia come supporto,
- il processo di miglioramento continuo, che dovrà seguire l'implementazione tecnologica,
- la definizione dei KPI utilizzati per monitorare la fabbrica in tempo reale e focalizzare la raccolta dati per raggiungere gli obiettivi aziendali.



III. Qualità dei dati

Il metodo con cui si raccolgono i dati e la scelta dei dati importanti (variabili di processo ad esempio) da raccogliere sono scelte fondamentali e per nulla banali. Non ha senso raccogliere ed analizzare variabili e dati poco influenti per il sistema. Una enorme disponibilità di dati che non servono potrebbe rappresentare uno spreco

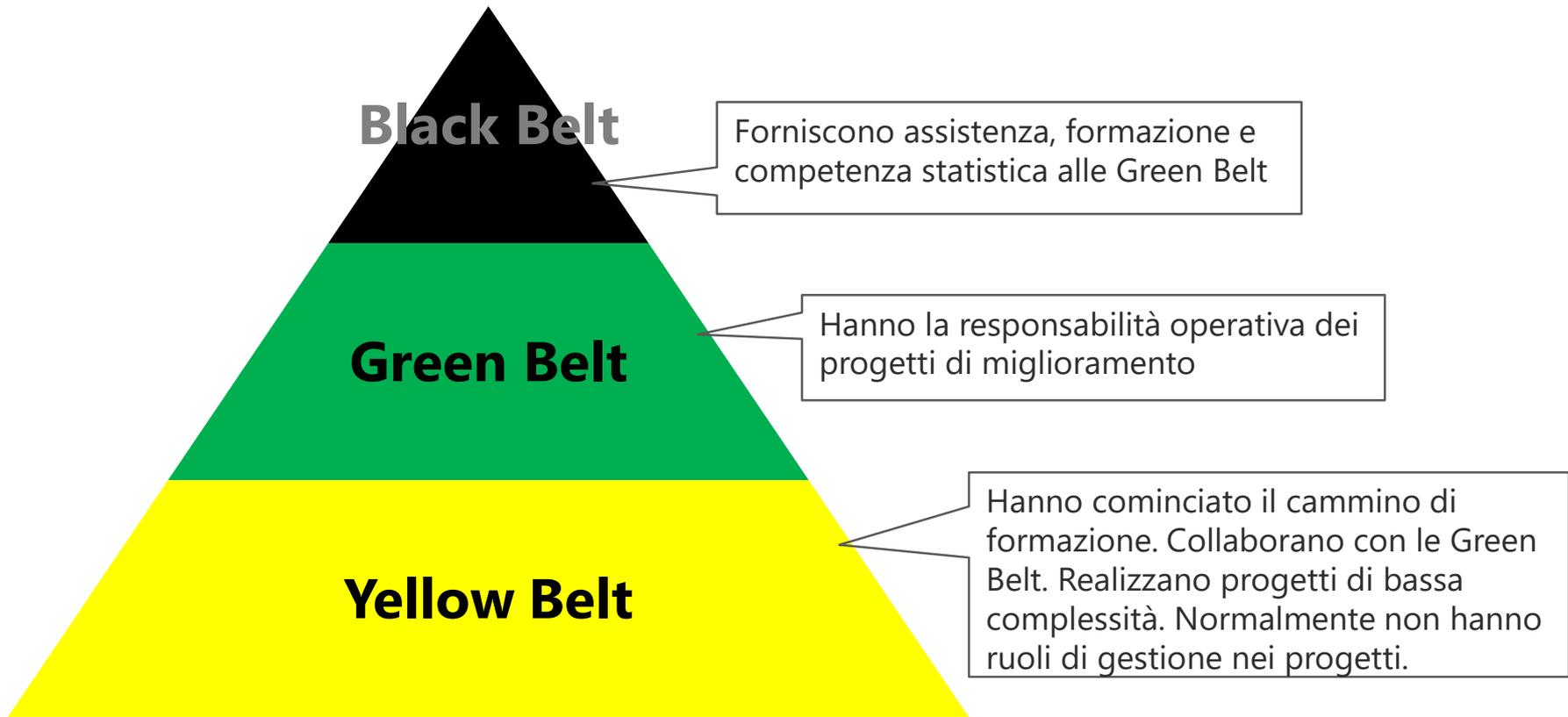
IV. Struttura interna per il miglioramento

Il percorso Lean Six Sigma consente alle aziende di creare e di dotarsi di una struttura interna che detiene la conoscenza sui metodi statistici per l'analisi, la rappresentazione e la comprensione dei dati e che è in grado di formare altre risorse. È fondamentale per la sostenibilità del miglioramento



- Il Lean Thinking e il Toyota Production System
- Il Six Sigma
- Lean Vs Six Sigma e loro integrazione
- **I percorsi Lean Six Sigma e i loro contenuti**

I nostri percorsi Lean Six Sigma



- Il programma di formazione Lean Six Sigma di ARETÈNA rispetta gli standard suggeriti dalla **ISO 13053-1 e 13053-2**
- ARETÈNA è accreditata da IASSC ([International Association for Six Sigma Certification](https://www.iassc.org/))

Yellow Belt Lean Six Sigma



- La risorsa che consegue la certificazione YELLOW BELT è una **figura operativa** che partecipa ai progetti di miglioramento.
- Il percorso Lean Six Sigma Yellow Belt è indicato per le figure aziendali che si troveranno a partecipare progetti di miglioramento, applicando gli strumenti più semplici della metodologia Lean Six Sigma.



- 4 giornate di formazione
- Certificazione
- Utilizzo di Minitab per l'analisi dei dati
- Test alla fine del percorso formativo

Green Belt Lean Six Sigma



La risorsa che consegue la certificazione GREEN BELT è una figura operativa di riferimento per la realizzazione del miglioramento aziendale attraverso il completamento di progetti anche complessi. Il percorso Lean Six Sigma Green Belt è indicato per le figure aziendali che si troveranno a gestire progetti di miglioramento, applicando la metodologia Lean Six Sigma, con la gestione ed il coinvolgimento dei team.



- 8 giornate di formazione
- Certificazione
- Utilizzo di Minitab per l'analisi dei dati
- Project work
- Tutoring
- Test alla fine del percorso formativo

Black Belt Lean Six Sigma



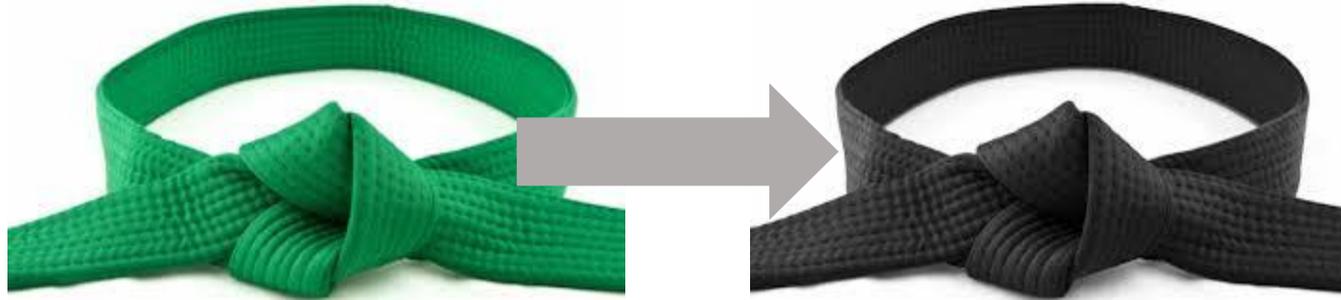
La risorsa che consegue la certificazione BLACK BELT è la figura manageriale di riferimento 1) per la gestione del miglioramento aziendale attraverso il completamento di progetti complessi e 2) per la diffusione e la detenzione del metodo Lean Six Sigma (per formazione interna).

Il percorso Lean Six Sigma Black Belt è indicato per le figure aziendali che si troveranno a gestire progetti di miglioramento, con la gestione ed il coinvolgimento dei Green Belt e dei Team di Lavoro



- 16 giornate di formazione
- Certificazione
- Utilizzo di Minitab per l'analisi dei dati
- Project work
- Tutoring
- Test alla fine del percorso formativo

Upgrade Black Belt da Green Belt



- 8 giornate di formazione
- Certificazione
- Utilizzo di Minitab per l'analisi dei dati
- Project work
- Tutoring
- Test alla fine del percorso formativo

Contenuti corso Green Belt



- Introduzione Lean thinking e Six sigma
- Impatto economico ed organizzativo del LSS
- 5 principi del Lean Thinking
- 7 Sprechi
- DMAIC e Project charter
- VOC- voice of customer
- SIPOC
- Metodo PDCA per la risoluzione dei problemi e tecniche base di problem solving (PDCA, Ishikawa, 5W+1H)
- 5s e sistemazione aree di lavoro
- Strumento A3 per il problem solving
- Distribuzione normale e misure di dispersione
- Raccolta dati, Stratificazione dei dati, Pareto, visualizzazione e presentazione dei dati
- Worksampling: metodo per la rilevazione delle attività indirette
- Misurare: indicatori operativi, metodi ed esempi di stima benefici
- Indicatori di prestazione degli impianti: OEE, MTTR, MTBF
- Metodi di Campionamento
- Valutare i miglioramenti: Test di ipotesi
- Analisi di correlazione e regressione
- Analisi dei sistemi di Misura (MSA - Measurement System Analysis) e Gage R&R per dati continui
- Da produzione a reparti a One piece flow
- Sviluppo della Value Stream Mapping ed esercitazione
- Il sistema Kanban
- Il Poka yoke
- Teamworking
- Visual planning come metodo per la gestione dei progetti
- Riduzione dei tempi di set up e cambio stampo: SMED (Single Minute Exchange of Die)
- Introduzione allo Standard Work: metodo per analisi e il miglioramento delle fasi di lavoro
- La variabilità dei processi e Capacità di processo (Cp, Cpk)
- Carte di controllo per variabili

Contenuti corso Black Belt



- Analisi degli investimenti e gestione economico finanziaria dei progetti
- Teorema del limite centrale
- Intervalli di confidenza
- Analisi di un sistema di misura (MSA) per dati discreti (attributi)
- Introduzione Failure Mode Effects Analysis – FMEA
- Process Failure Mode Effects Analysis – PFMEA: Teoria, esempi ed esercitazione
- Brainstorming come metodo di generazione delle idee e multivoting come metodo per la selezione delle idee
- Standard work con analisi delle fasi di lavoro: un metodo per migliorare le fasi di assemblaggio manuale eliminando le attività a NON valore aggiunto
- Design of Experiment (DOE) Base: Design of Experiment: teoria, full factorial, fractional factorial
- DOE Base – learning game
- QFD - Quality Function Deployment
- Carte di controllo per attributi. Altre carte di controllo: CUSUM (Cumulative SUM) a memoria illimitata uniforme, EWMA (Exponential Weighted Moving Average) a memoria illimitata non uniforme.
- Total Productive Maintenance (TPM) come strumento per l'ottimizzazione degli impianti produttivi: Manutenzione autonoma e manutenzione professionale
- Matrice ARCI (RACI)
- Problem solving avanzato
- Decision analysis come strumento per la valutazione oggettiva di differenti scenari

Le caratteristiche dei percorsi Aretèna



- Lezioni tenute Manager e Specialist di aziende che guidano quotidianamente progetti Lean Six-Sigma e di miglioramento
- Aretèna è accreditata IASSC - International Association for Six Sigma Certification
- Utilizzo di software statistico (Minitab®) per l'analisi e la rappresentazione dei dati
- Utilizzo di esempi didattici, casi studio reali e molteplici Learning Game
- Tutoring individuale e di team durante tutto il percorso
- Project Work per raggiungere la certificazione per i percorsi Green Belt e Black Belt

Strumenti per l'analisi statistica



Per l'analisi e la rappresentazione dei dati è indispensabile l'utilizzo di un software statistico.

- **Excel** consente di effettuare le analisi più semplici.
- **Minitab**® è una soluzione potente e «user friendly» per le analisi più complesse



Minitab®



- The Machine That Changed the World by James P. Womack, Daniel T. Jones, and Daniel Roos
- Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, James P. Womack, Daniel T. Jones, 2003
- Frederick W. Taylor, *L'organizzazione scientifica del lavoro*, Milano, ETAS
- Frederick W. Taylor, *The Principles of Scientific Management*
- Six Sigma handbook



Grazie per l'attenzione

www.aretena.it
info@aretena.it

The logo for Aretena features the word "Aretena" in a white, elegant serif font. The letter "A" is partially filled with a light blue color. A small blue triangle is positioned above the letter "e". Below the main text, the tagline "MAKES THINGS HAPPEN" is written in a clean, white, uppercase sans-serif font.

Aretena
MAKES THINGS HAPPEN

www.aretena.it
info@aretena.it