

OPERATIONS MANAGEMENT

Lean manufacturing

Manuale per progettare e realizzare
un'azienda snella

NUOVA EDIZIONE
AGGIORNATA

Claudio Donini



FRANCOANGELI

Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile con Adobe Digital Editions. Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.



Am - La prima collana di management in Italia

Testi advanced, approfonditi e originali, sulle esperienze più innovative in tutte le aree della consulenza manageriale, organizzativa, strategica, di marketing, di comunicazione, per la pubblica amministrazione, il non profit...

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio “Informatemi” per ricevere via e.mail le segnalazioni delle novità o scrivere, inviando il loro indirizzo, a “FrancoAngeli, viale Monza 106, 20127 Milano”.

Claudio Donini

Lean manufacturing

Manuale per progettare e realizzare
un'azienda snella

NUOVA EDIZIONE AGGIORNATA



FRANCOANGELI

Progetto grafico della copertina: Elena Pellegrini

Nuova edizione aggiornata e ampliata
3a edizione. Copyright © 2007, 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it.

Indice

1. Principi	pag.	9
1. Premessa	»	9
2. Concetti fondamentali	»	11
3. La classificazione degli sprechi	»	12
2. Creare valore	»	18
1. I concetti fondamentali	»	18
2. Il valore nella progettazione e industrializzazione	»	23
2.1. Valore e core business	»	25
2.2. Quality Function Deployment (QFD)	»	28
2.3. La progettazione per processi lean	»	33
2.3.1. La progettazione modulare. Teoria ed esempi pratici	»	34
2.3.2. Design for Assembly (DFA). Teoria ed esempi pratici	»	38
2.3.3. Design for Manufacturing (DFM). Teoria ed esempi pratici	»	52
2.3.4. Analisi del valore (VA). Teoria ed esempi pratici	»	54
2.3.5. Programma di riduzione delle varianti. Variety Reduction Programm (VRP)	»	59
2.4. Progetto, industrializzazione e struttura del prodotto. Teoria ed esempio pratico	»	62
2.5. Organizzazione della progettazione/industrializzazione	»	65
3. Il valore del processo produttivo	»	66
3.1. Premessa	»	66
3.2. La teoria dei constraint (TOC)	»	72
3.3. La struttura del processo produttivo	»	79

3.4.	Analisi delle operazioni, del lavoro e dei tempi di attesa	pag.	84
3.5.	L'analisi dei trasporti e del layout	»	105
3.6.	L'analisi dei controlli della qualità e relativi costi	»	111
4.	La misura del sistema e conclusioni	»	127
3.	Organizzare i processi e il flusso	»	131
1.	La struttura dei processi	»	131
2.	La rappresentazione dei processi	»	134
2.1.	L'approccio sistemico	»	134
2.2.	Scomposizione gerarchica e metodo Idefo	»	140
2.3.	Flow chart	»	142
2.4.	Spaghetti chart	»	143
3.	Implementazione e gestione dei processi	»	144
4.	Organizzare il flusso dei processi	»	147
5.	Processi e organizzazione	»	150
4.	La produzione pull. Teoria e pratica attraverso la Value Stream Map (VSM)	»	155
1.	Premessa	»	155
2.	Analisi della struttura del prodotto e della domanda	»	156
3.	Disegnare la Value Stream Map (VSM) corrente	»	159
4.	Disegnare la value stream map futura	»	161
5.	I kanban, descrizione e calcolo	»	168
6.	Esempio pratico	»	171
7.	Realizzare la value stream map futura	»	173
8.	L'organizzazione di fabbrica e il fattore umano	»	177
5.	Il miglioramento continuo	»	179
1.	Premessa	»	179
2.	Le organizzazioni che apprendono e il miglioramento continuo	»	181
3.	Il processo di miglioramento continuo	»	189
4.	Leader e leadership	»	195
5.	La costruzione e gestione dei team per il cambiamento	»	197
6.	Le fasi principali dell'approccio generativo ai problemi	»	201
6.1.	La ricerca del problema	»	203
6.2.	La generazione delle idee. Processo e tecniche	»	206
6.3.	Ricerca delle soluzioni e realizzazione finale	»	211
7.	Il kaizen	»	212
8.	Qualità, costi, organizzazione, complessità	»	216

6. Appendice	pag.	218
1. Esempi pratici	»	218
1.1. Riconversione di una produzione complessa nell'ottica JIT	»	218
1.2. Esempio di mappatura e miglioramento di un processo	»	230
1.3. Esempio di compilazione della QFD	»	232
1.4. Esempio di approccio sistemico alla dinamica di un processo	»	236
2. Il sistema SMED	»	244
2.1. Premessa	»	244
2.2. Metodo operativo	»	245
3. Il CEDAC e il visual control	»	249
4. Le 5 S	»	255
5. La manutenzione (TPM)	»	259
6. La metodologia Sei Sigma, teoria ed esempio pratico	»	269
7. La metodologia FMEA	»	290
8. La metodologia 3P	»	294
Bibliografia	»	297

1. Premessa

La *lean manufacturing*, ovvero la produzione snella o più in generale il pensiero snello, è una filosofia manageriale che, ormai da qualche anno, si è imposta all'attenzione del mondo produttivo per l'efficacia dei principi su cui si basa e per i notevoli risultati ottenuti nelle applicazioni concrete. Tali principi non affermano solo che il raggiungimento degli obiettivi aziendali deve essere ottenuto in maniera snella, con le sole risorse essenziali, con processi eccellenti lungo l'intera catena del valore, cioè con il minimo spreco. Apparentemente quindi nessuna novità, ma la filosofia lean è, in realtà, un sistema di pensiero coerente, un modello utile per la comprensione della realtà aziendale in cui viviamo ma ancor più per la corretta gestione di tale realtà.

In questo manuale ne vengono brevemente illustrati principi, strumenti e le vie per raggiungere l'ambizioso obiettivo di una fabbrica snella. In estrema sintesi si è voluto tracciare una linea guida che, basata su concrete esperienze applicative realizzate sul campo, possa rappresentare una strada percorribile per aumentare le performance della fabbrica in termini di redditività e di servizio al cliente le cui esigenze devono essere portate con forza e chiarezza all'interno del sistema e devono rappresentare "la voce" di riferimento dell'intero agire aziendale.

Il primo presupposto da cui partire è che *il cliente non acquista un prodotto ma bensì la soddisfazione di un bisogno*. Tale soddisfazione è rappresentata dal miglior compromesso fra qualità, prezzo e puntualità di consegna. È proprio questo che il cliente percepisce, il "valore" del bene per il quale è disposto a pagare.

Una parola deve essere spesa sulla puntualità di consegna che oggi-giorno è d'importanza strategica in un sistema in cui si sono drasticamente ridotte le attese sui tempi d'approvvigionamento così come i ma-

gazzini. Ciò implica che le variazioni della domanda si ripercuotono in maniera quasi isterica direttamente all'interno della fabbrica e che inoltre i ritardi di consegna si tramutano immediatamente in fermi linea. Si deve altresì constatare come la tipologia della domanda è andata gradualmente mutando negli anni. I grandi lotti con poche varianti stanno via via lasciando il posto a piccoli lotti, frequenti e con molte varianti personalizzate sui singoli clienti la cui richiesta è talvolta del tutto casuale a seconda delle esigenze di mercato al momento. Per realtà produttive abituate ai grandi volumi (sia come mentalità, organizzazione che per tecnologia) si tratta di un grande problema. L'esigenza è di sistemi flessibili per poter realizzare facilmente la grande varietà e al contempo elastici abbastanza per poter variare la quantità a seconda della domanda. Tutto ciò è estremamente difficile da realizzare ma soprattutto occorre cambiare la visione, privilegiando macchinari orientati alla flessibilità e semplicità piuttosto che alla quantità e rigidità.

Occorre in definitiva passare da una logica del “*produrre per vendere*” alla logica del “*produrre perché si vende*” adattandosi facilmente alla domanda reale. Qui sta la differenza, nel concetto che le giacenze sono risorse impiegate da remunerare non certo un “attivo” di bilancio. Una sostanziale riduzione dei livelli di magazzino libera infatti preziose finanze aziendali portando inoltre alla luce i problemi reali da affrontare e risolvere proprio come riducendo il livello dell'acqua emergono i punti nascosti e pericolosi.

Ulteriori punti importanti riguardano il prezzo e la qualità sui quali non c'è molto da aggiungere se non che ormai la loro eccellenza fa parte del sistema e che quindi che non c'è spazio per deroghe.

Un'ultima considerazione riguarda il profitto aziendale il cui miglioramento significa in ultima analisi migliorare il rapporto fra le quantità vendute e le risorse impiegate in termini d'investimenti, stock, risorse umane, materiali ecc. Per fare ciò occorre individuare tutti i vincoli, i colli di bottiglia e le loro variabilità che rappresentano condizioni limitanti dei processi. Su questi limiti è necessario avviare un sistema di miglioramento continuo che in maniera virtuosa porti all'interno della fabbrica il concetto dinamico del *fare sempre meglio*, del dubitare come momento creativo mettendo in discussione le metodologie consolidate, l'eccessivo buon senso e le limitazioni dei paradigmi. Istituire cioè un meccanismo che produca e realizzi idee aggiungendo valore attraverso il coinvolgimento secondo un approccio orientato al miglioramento delle prestazioni e non solo alla riduzione dei costi.

2. Concetti fondamentali

I concetti fondamentali della *lean thinking* possono essere così riassunti:

- **creare più valore** all'interno della fabbrica agendo da un lato su quelle attività (o prodotti) che non rappresentano il *core* del sistema, del processo e che quindi possono essere esternalizzate, delocalizzate, acquistate a un prezzo più vantaggioso. Concentrarsi invece su quelle competenze o attività essenziali che fanno la differenza e sulle quali bisogna ricercare l'eccellenza agendo sugli sprechi, così come sugli investimenti e sull'innovazione;
- **analizzare il valore lungo tutto il "processo" aziendale.** S'intende per processo una serie organizzata d'attività consecutive che abbia un input e un output e che abbia come obiettivo la soddisfazione dell'effettiva richiesta cliente alla quale deve essere attribuito valore. Tale catena non deve avere "anelli deboli" che potrebbero inficiare l'intero sistema. Occorre quindi analizzare, "*mappare*" il flusso operativo del valore, dalla progettazione, all'ingegnerizzazione, dalla gestione, alla programmazione fino alla fabbricazione e consegna al cliente non dimenticando le lavorazioni esterne e i fornitori. In pratica si può quindi affermare che deve essere analizzato sia il *flusso del valore* sia il *valore del flusso* per il raggiungimento dell'eccellenza;
- **organizzare il processo "a flusso"** ricordando che bisogna ridurre il più possibile le barriere fra chi decide e chi opera e che inoltre ogni interruzione nel processo delle informazioni, o delle attività, crea una barriera con conseguente perdita. L'obiettivo quindi è rendere semplice e omogeneo il fluire del flusso, del processo di valore verso l'obiettivo. La parcellizzazione e burocratizzazione del lavoro fa sì che ognuno possa vedere solo una piccola parte dell'attività di propria competenza pensando conseguentemente alla propria ottimizzazione. Si avrà quindi che l'efficienza totale del sistema, vista come somma di sottoparti, tenderà a diminuire, che è esattamente ciò che non si vuole. Eliminare sovrastrutture organizzative, barriere fittizie, deburocratizzare mirando decisamente all'obiettivo (quello che il cliente paga) è quindi la via da perseguire;
- **organizzare la produzione nell'ottica "pull"** dove cioè la domanda cliente (con tutte le sue variabilità) "tira" la produzione all'interno del processo in modo da produrre *just in time* cioè che il cliente desidera. La quantità giusta al momento giusto;
- **perseguire la perfezione e il continuo miglioramento** della organizzazione in maniera strutturata, coinvolgendo tutti i potenziali "attori" con una sistematica azione volta ad affrontare e risolvere i problemi presenti e ancor più quelli futuri visti. Opportunità piuttosto che di difficoltà, piccoli miglioramenti frequenti, semplici ed economici che assieme portano

a grandi risultati, non sono soltanto grandi progetti salutari. Leadership, polifunzionalità, creatività, coinvolgimento sono i migliori ingredienti per un'efficace gestione del miglioramento.

3. La classificazione degli sprechi

Per condurre un'accanita e sistematica caccia agli sprechi è utile precisare alcuni criteri (fra i molti esistenti) per individuarli più facilmente.

Spreco per evento inutile o non adeguato. Sono gli sprechi legati a eventi ai quali non corrisponde un adeguato valore aggiunto percepito dal cliente (interno ed esterno). Le principali voci di questa famiglia sono:

- *spreco per prodotto/componente inutile.* Si realizzano prodotti, componenti, o semilavorati che potrebbero essere sostituiti con uno già esistente per quella funzione, che potrebbero essere integrati, unificati in un altro, o che non fanno parte del *core business* dell'azienda, dove quindi non si è eccellenti. Siamo in presenza di una non corretta progettazione/industrializzazione (sia a livello strategico di *make or buy*, di prodotto finito o di semilavorati);
- *spreco per funzione inutile o inadeguata.* Sono quelle funzioni del prodotto a cui il cliente non attribuisce valore proporzionale al costo per produrle (per esempio finiture superficiali eccessive, tolleranze troppo strette, imballi costosi ecc.). Occorre quindi analizzare se il prodotto è "a misura" delle suddette necessità, come queste si confrontano con la concorrenza, con la qualità attesa e percepita e infine con il prezzo;
- *spreco per lavorazione/attività inutile o non adeguata.* Si ha spreco quando le azioni eseguite nel processo non aggiungono un adeguato valore riconosciuto dal cliente o quando per una determinata attività vengono impiegate risorse superiori al necessario. Ad esempio per un ciclo di lavoro non ottimale (quindi con tempi eccessivi) con operazioni, movimenti o sequenze non ottimizzate o eliminabili, per l'utilizzo di una macchina non ottimale, tecnologicamente inadeguata o da una persona senza la corretta preparazione. Anche un materiale non proprio o un consumo eccessivo di energia, di utensili, o materia prima rappresenta spreco o ancora quando il tempo assegnato non è adeguato, quando si ha eccessiva manualità (per scarsa automazione, ergonomia inadeguata ecc.) e ancora per operazioni trasporti, controlli, rilavorazioni ecc. Si sprecano risorse anche quando le funzioni/attività svolte all'interno dell'azienda potrebbero essere acquistate all'esterno con minori costi. È necessario, in ultima analisi, garantire la *producibilità* del pezzo stesso compatibilmente con le possibilità e le tecnologie aziendali garantendo quindi la possibilità dell'azienda di rispon-

dere con *qualità, velocità, flessibilità e costi corretti* alle richieste del mercato. Bisogna pertanto eseguire un'attenta analisi del processo e delle operazioni al fine di garantire che anche tutti questi "sprechi" siano eliminati. Se per esempio per realizzare un pezzo viene eseguita un'operazione di taglio e successivamente un'operazione per eliminare le bave dovute al taglio stesso, si può allora facilmente comprendere che nessuno sarà mai disposto a pagare per quest'ultima operazione. La bava non dovrebbe essere creata ed è questa la vera causa del problema. L'operazione di successiva eliminazione agisce sugli effetti e non sulle cause. La bava deve essere eliminata con una diversa tecnologia di taglio, o una diversa sagomatura della lama o ancora una più frequente affilatura dell'utensile. Sullo stesso principio anche una fase di controllo qualità. Uno degli sprechi più costosi si manifesta ogniqualevolta il lavoratore rimane fermo in attesa dell'evento successivo. Le cause possono essere molteplici e vanno dalla mancata consegna del materiale fino alla rottura o manutenzione straordinaria del macchinario, ecc. Esistono però anche cause sistematiche come per esempio l'attesa durante la lavorazione eseguita da una macchina automatica. Insomma tutto ciò che comporta inoperosità dell'operatore. Molto spesso si confonde il lavoro con il movimento. In realtà il lavoro è solo quello che aggiunge valore. Effettuare movimenti che non raggiungono tale scopo e potrebbero quindi essere eliminati, è solo uno spreco. Per esempio un'errata progettazione del ciclo di lavoro, delle sequenze, dell'ergonomia porta a movimenti inutili, così gli attrezzaggi lunghi e complicati. Un lavoro realizzato in un minuto di cui solo 30 secondi di reale trasformazione e 30 secondi di movimento ha un contenuto di lavoro di solo il 50%, il resto è spreco. Un'ulteriore precisazione deve essere fatta per lo spreco dovuto al trasporto. Sicuramente il trasporto non crea valore aggiunto ma altrettanto sicuramente può creare danni al prodotto e intoppi al processo. È molto spesso sottovalutato e considerato come un male inevitabile e quindi non viene messo in discussione. È principalmente dovuto a un'organizzazione del lavoro non attenta, a layout errati, eccessiva distanza fra le macchine o processi, stoccaggi non correttamente pianificati ecc.

Spreco per il non evento. Si ha quando si cerca di produrre una funzione effettivamente utile ma con eccessivi "tempi morti". Per esempio rottura di un macchina, mancanze materiali o utensili, tempi di attesa, code, stoccaggi ecc.

Spreco per non qualità. Si ha quando alla fine di una trasformazione o di un evento si verifica un insuccesso per bassa qualità con conseguente spreco di risorse per scarti, rilavorazioni, declassamenti ecc. I costi associati alla mancanza rappresentano grande danno all'azienda proporzionale a quanto il processo avanza (si aggiunge valore a un pezzo che verrà scar-

tato) fino ad avere un costo enorme quando viene rilevato dal cliente (si pensi anche ai danni all'immagine oltre che campagne di richiamo o azioni presso il cliente stesso). Ecco perché è importante individuare la causa prima del problema ed eliminarla alla fonte. I prodotti difettosi fanno inoltre lievitare i lead time, necessitano di un'organizzazione che li gestisca e occupano spazio. Organizzare il sistema affinché la qualità venga prodotta (e non controllata) è la giusta via.

Spreco per non JIT. Si ha quando un'azione viene realizzata con successo ma troppo presto o tardi rispetto all'effettiva necessità e non rientra quindi nel concetto di *just in time*. Ciò vale sia per il WIP interno ma anche per la materia prima, tutti i componenti e materiali d'acquisto. Si manifesta ogniquale volta la produzione non segue la domanda, ossia si decide di realizzare pezzi non richiesti dal mercato (o dal cliente interno successivo) in quel momento, in quantità superiori al necessario o comunque non sincronizzati con la richiesta. Ovviamente si avrà un utilizzo anticipato delle risorse aziendali. Questo tipo di spreco è indotto, a volte, dalla scelta di ammortizzare il costo di nuovi impianti, più veloci, in sostituzione dei vecchi. Se però tale sostituzione non viene eseguita con una particolare attenzione alla flessibilità ecco che allora molta parte del vantaggio viene sprecato¹. Meglio, a volte, tenere attive macchine magari non troppo moderne, ma che producono una qualità sufficiente e permettono al contempo un'ottima flessibilità, piuttosto che spendere denari per aumentare la capacità senza flessibilità. Un'altra ragione che induce a questo tipo di spreco è la necessità di ammortizzare il tempo perso nei set-up o ancora per avere una certa sicurezza a fronte di possibili imprevisti (rotture, assenteismo, qualità ecc.). Inoltre è sempre difficile entrare nell'idea che non è corretto produrre immediatamente alla massima velocità ciò che non serve per poi restare fermi nei periodi successivi perché il cliente (o il reparto a valle) non ritira il materiale che quindi rimane inutilizzato. Produrre alla giusta velocità (quella del cliente) elimina lo spreco.

Spreco delle intelligenze. È lo spreco di gran lunga più dannoso dal momento che la risorsa umana è la più preziosa e importante per l'azienda, la sola che può, a sua volta, identificare e conseguentemente ridurre gli

1. Per capire appieno questo concetto basti pensare che, per esempio nelle aziende meccaniche, solo una piccolissima percentuale del totale tempo di attraversamento è effettivamente dovuto alle lavorazioni (quindi a valore) mentre la maggior parte è tempo di attesa, tempo "morto". Ecco quindi che aumentare la velocità di lavorazione costa molto e porta poco beneficio. È il tempo perso dovuto a fatti organizzativi che deve essere aggredito e ridotto per averne grande beneficio.

sprechi. Trascurare questa ricchezza, non utilizzarla o sottoimpiegarla costituisce il più grave degli sprechi.

Si tenga inoltre in considerazione un'ulteriore variabile ritenuta importante nell'ambito del cambiamento. L'ambiente e la sicurezza. L'idea di una "fabbrica da vivere" anche come ambiente deve essere uno dei motivi dominanti del progetto, un ambiente cioè che sia conforme agli standard migliori e possa offrire un adeguato comfort per il lavoro e la sicurezza ponendo "l'uomo" al centro del sistema.

La fig. 1 riporta i concetti fino qui espressi.

Analizzeremo di seguito tutti i punti indicando come realizzarli, con quali metodi e con quali strumenti.

Per maggiore completezza sull'argomento riguardante la classificazione degli sprechi si riporta di seguito quella classica proposta da T. Ohno.

1. *Spreco per sovrapproduzione.* Deriva dal fatto che produrre più o non in sincronia con quanto richiesto dal cliente è uno spreco perché non immediatamente vendibile e inoltre sottrae risorse ad altre attività invece immediatamente vendibili.
2. *Spreco per tempi di attesa.* Il materiale in attesa genera inventario, spreco di risorse.
3. *Spreco per trasporti.* L'attività di trasporto non aggiunge alcun valore al prodotto, nessun cliente sarebbe disposto a pagarla.
4. *Spreco dovuto al processo.* Le operazioni che si eseguono potrebbero non essere ottimizzate e contenere in se un basso valore aggiunto che deve essere migliorato perché intrinsecamente contenente sprechi.
5. *Spreco dovuto alle scorte.*
6. *Spreco per movimenti.* Durante le lavorazioni si potrebbero eseguire movimenti non adeguati, inutili, migliorabili con conseguente spreco associato.
7. *Spreco per non qualità.* Naturalmente tutto ciò che non presenta qualità adeguata (scarti, rilavorazioni, controlli aggiuntivi ecc.) rappresenta uno spreco.

Queste voci sono tutte incluse nella classificazione più "allargata" sopra descritta.

Fig. 1 – Un modello della lean thinking

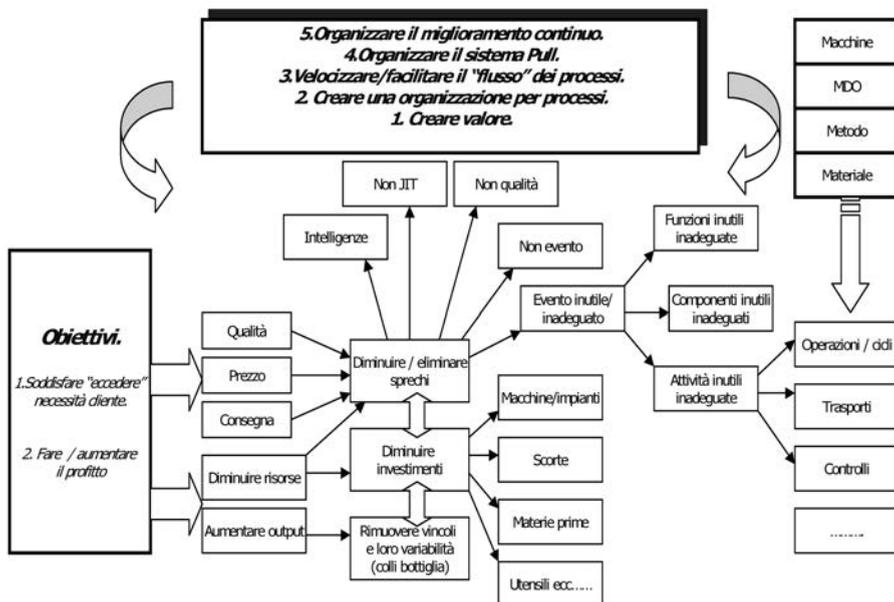
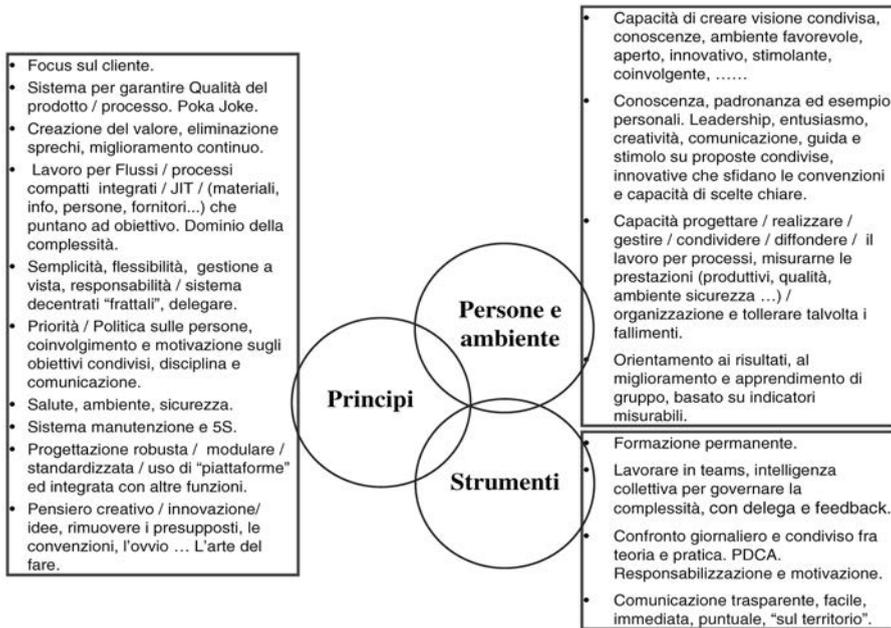


Fig. 2 – Il modello lean dal punto di vista organizzativo



Dal punto di vista organizzativo il modello lean si può pensare basato su tre “pilastri” sui quali occorre agire per il cambiamento. Tali pilastri sono i principi ispiratori della metodologia, che ovviamente bisogna conoscere e condividere, le persone e l’ambiente da preparare, motivare, aiutare e infine gli strumenti da applicare per la realizzazione pratica. Uno schema del modello è riportato in fig. 2.

1. I concetti fondamentali

Il concetto di valore è legato strettamente a ciò che il cliente apprezza come “valore”, in altre parole a ciò che il cliente è disposto a pagare affinché un certo bene o servizio possa soddisfare una determinata esigenza a una certa data. Al contempo, nel prezzo, deve essere ovviamente compreso anche il massimo profitto per l'azienda. Da ciò se ne deduce che è importante individuare con quanta più precisione possibile le caratteristiche che creano la percezione del valore. Per esempio si possono individuare dei set di caratteristiche nei confronti delle quali una certa fascia di clienti è più o meno sensibile. In particolare si possono avere tre fasce.

- *Caratteristiche necessarie.* Sono quelle funzioni principali che il cliente presume siano presenti nel prodotto il quale è, fondamentalmente, costruito per soddisfare proprio queste caratteristiche. La presenza di tali caratteristiche provocherà un apprezzamento medio o indifferente da parte del cliente mentre l'assenza anche di una sola provocherà grande scontento.
- *Caratteristiche desiderate* (o volute). Sono aspetti più secondari rispetto ai precedenti, derivanti da richieste più specifiche del cliente rilevabili ascoltando la “voce del cliente” con particolare attenzione, per esempio attraverso interviste, analisi di mercato o della concorrenza ecc. Pur essendo secondarie sono comunque molto importanti per il successo e l'immagine del prodotto. Se sono assenti il cliente sarà poco soddisfatto mentre se presenti avranno un buon gradimento.
- *Caratteristiche eccellenti.* Sono quelle che molto spesso neppure il cliente conosce, sono esigenze latenti che una volta scoperte sembreranno quasi scontate e ovvie ma la cui individuazione richiede molta attenzione e sagacia, attenzione ai “segnali deboli”. Rappresentano quelle caratteristiche del prodotto che, normalmente, precedono la

successiva diffusione di massa su tutti i prodotti simili. Se presenti il cliente sarà sorpreso ed entusiasmato mentre se assenti si avrà una sostanziale indifferenza.

Sulla base di questa suddivisione è possibile assegnare un peso alle singole caratteristiche a seconda del posizionamento sul mercato del prodotto che si vuole ottenere.

Un'ulteriore considerazione sul rapporto prodotto-cliente deve essere fatta tenendo presente che, in generale, i prodotti sono molto più della somma delle funzioni che eseguono, concetto questo di non facile assimilazione per tecnici e ingegneri. Un orologio, un'automobile, un quadro, per esempio, rappresentano anche un'immagine, un segno, uno stile di vita, devono soddisfare aspettative che sono diverse per età, cultura, estrazione sociale, Paese ecc. Per questo è importante individuare correttamente le caratteristiche (o un set di caratteristiche) nei confronti delle quali una certa fascia di clienti (target) è più o meno sensibile. Per andare un po' più nel dettaglio di questo importante argomento si può affermare che gli studi più avanzati sul rapporto cliente-prodotto individuano tre livelli differenti.

- *Livello affettivo/viscerale.* Coinvolge gli aspetti emozionali che il prodotto suscita indotti quasi esclusivamente dalle caratteristiche estetiche. Sono aspetti percettivi irrazionali, profondi, inconsci che regolano l'attrazione di un oggetto legata alla forma, al colore, al tatto, alla sensazione generale ecc. Sono aspetti che coinvolgono il breve termine, il primo impatto con l'oggetto, inducono un giudizio talvolta non semplice da cambiare e per questo motivo sono molto più importanti di quanto non si creda.
- *Livello comportamentale.* Coinvolge l'effettivo utilizzo del prodotto. A questo aspetto fanno riferimento le caratteristiche tecniche più utili per il cliente (sicuramente le necessarie e desiderate) per cui il prodotto è stato progettato. Sono riconducibili a:
 - funzioni che il prodotto svolge (il "cosa") comprese quindi tutte le caratteristiche tecnico-funzionali (e di sicurezza);
 - prestazioni. Si intende il "come", a che livello le funzioni vengono espletate. Affidabilità, durata, manutenibilità appartengono a questo livello;
 - usabilità/comprendibilità. Rappresenta la possibilità da parte di un oggetto di essere usato con facilità da chiunque senza incorrere in errori o tempi eccessivi¹;
 - sensazione fisica. La sensazione di robustezza, sicurezza, potenza sono preferite e quindi maggiormente apprezzate dal cliente.

1. Per esempio un violino pur svolgendo molto bene le proprie funzioni ha una pessima usabilità in quanto necessita di molti anni di esercizio per poter essere usato.