

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea

Indicatori chiave per il Lean Management secondo la prospettiva della Balanced Scorecard

Relatore

Ch. Mo Prof. Roberto Panizzolo

Laureanda

Asnicar Arianna

Anno Accademico 2019-2020

*A mia madre Dialma ed a mio padre Giordano,
costante sostegno e colonna portante della mia vita.*

Ringraziamenti

Il ringraziamento più grande va ai miei genitori che mi hanno sempre sostenuto nei momenti più difficili ed hanno festeggiato con me quelli più belli, senza smettere mai di starmi a fianco ed amarmi indipendentemente da tutto. Il loro appoggio è stato la base del mio successo, anche accademico, e per questo dedico il presente lavoro finale per il conseguimento della Laurea Magistrale.

Voglio ringraziare tutta la mia famiglia per aver creduto in me sempre e per essere stata un porto sicuro da sempre, fornendomi costante supporto ed interesse.

Un ringraziamento speciale va alle mie amiche, sempre pronte ad ascoltarmi e comprendermi standomi vicina sia nei momenti di successo sia nei momenti più difficili. Il loro supporto è stato fondamentale per arrivare dove sono oggi perché non hanno mai smesso di credere in me.

Ed infine, ringrazio il Prof. Roberto Panizzolo che mi ha seguita costantemente durante la stesura della tesi, fornendomi utili consigli e garantendo disponibilità in qualsiasi momento.

Sommario

Sono sempre di più le aziende che scelgono di implementare la gestione e filosofia lean nella propria realtà. Interfacciarsi con questa filosofia comporta la necessità, da parte dell'azienda, di cambiare il proprio orientamento e la propria modalità di valutazione dei processi, in quanto non ci si focalizza più sul monitoraggio delle sole performance economico-finanziarie, ma ci si propone di porre il cliente al centro e quindi dare priorità al controllo della capacità dei processi di creare valore per il cliente finale, in termini di efficacia ed efficienza. Di conseguenza gli indicatori di prestazione utilizzati nelle aziende lean, sia a livello operativo sia strategico sono diversi da quelli tipicamente usati in altre realtà, in quanto rispecchiano i principi della filosofia stessa. Per il top management è importante conoscere se l'azienda sta operando nella giusta direzione per raggiungere gli obiettivi di business preventivati, comprendendo dove possono esserci problemi o scostamenti rispetto quanto era stato previsto. Tuttavia, è anche importante controllare se vengono rispettati i principi della filosofia durante lo svolgimento delle attività: per questo motivo è necessario utilizzare indicatori adatti. In generale, uno degli strumenti più utilizzati per il monitoraggio delle performance è la Balanced Scorecard, molto diffuso in quanto permette di monitorare le prestazioni dell'azienda da diversi punti di vista. Nel momento in cui un'azienda si trova a dover creare la propria Balanced Scorecard deve considerare quali indicatori assegnare alle diverse prospettive: in questa tesi ci si pone l'obiettivo di costruire un cruscotto direzionale di indicatori chiave di performance proprio dedicato alle aziende lean, in modo tale da fornire supporto alle aziende snelle nel momento di creazione della Balanced Scorecard nella propria realtà. Per poter definire questo sistema di misurazione e controllo, è stata effettuata un'analisi della letteratura rispetto gli indicatori lean più comunemente analizzati ed utilizzati, successivamente si è valutato l'impatto degli indicatori sui principi cardini della filosofia e sulle quattro prospettive della Balanced Scorecard: tramite quest'ultima relazione sarà possibile costruire il modello finale. Inoltre, grazie all'analisi svolta, sarà possibile comprendere la relazione tra i principi cardine della filosofia lean e le prospettive della Balanced Scorecard.

Indice

Introduzione	1
Capitolo 1: La gestione snella	5
1.1 Cenni storici al Toyota Production System	5
1.2 Fondamenti della filosofia	7
1.2.1 Introduzione ai cinque principi del <i>Lean Thinking</i>	7
1.2.2 I sette sprechi	9
1.3 Strumenti e metodologie base	11
1.4 Non solo muda: le tre <i>emme</i>	14
1.5 La filosofia e l'impatto sui sistemi di misurazione delle performance	15
Capitolo 2: La Balanced Scorecard	17
2.1 La definizione di Balanced Scorecard	17
2.1.1 Definizione e contesto di riferimento	17
2.1.2 Diffusione e benefici	19
2.2 Modalità di implementazione	20
2.2.1 Definizione della missione e strategia	20
2.2.2 Definizione della mappa strategica	21
2.2.2.1 La prospettiva finanziaria: come ci vedono gli azionisti?	21
2.2.2.2 La prospettiva dei clienti: come ci vedono i clienti?	21
2.2.2.3 La prospettiva dei processi interni: dove dobbiamo eccellere?	22
2.2.2.4 La prospettiva dell'apprendimento e crescita: dove possiamo continuare a migliorare ed a creare valore?	23
2.2.3 Definizione degli indicatori chiave	23
2.2.4 Il <i>cascading</i>	24

2.3	Applicazioni in ambito lean	25
2.3.1	Hoshin Kanri	25
2.3.2	La Lean Strategy Map	28
2.4	Misure per aziende che guardano al futuro	30

Capitolo 3: La valutazione delle prestazioni **33**

3.1	Parte I: introduzione teorica alla misurazione delle prestazioni	33
3.1.1	Il contesto di riferimento	33
3.1.2	Definizione ed evoluzione dei sistemi di misurazione	34
3.1.3	Gli indicatori chiave di prestazione	38
	3.1.3.1 Definizione e principali caratteristiche	38
	3.1.3.2 Possibili modalità di classificazione	39
	3.1.3.3 Regole per costruire un buon indicatore	40
3.2	Parte II: la misurazione delle prestazioni in ambiente lean	41
3.2.1	Le motivazioni del lavoro di tesi	41
3.2.2	Obiettivi, strutturazione del lavoro e risultati attesi	42
3.2.3	Gli indicatori utilizzati nella gestione snella	44
	3.2.3.1 La metodologia di ricerca	44
	3.2.3.2 La definizione degli indicatori e la loro rilevanza	49

Capitolo 4: Le dimensioni della misurazione delle prestazioni **59**

4.1	Introduzione: prestazioni cost e no-cost	59
	4.1.1 Particolarità di alcuni indicatori	60
4.2	Le prestazioni cost: la dimensione costo	67
4.3	Le prestazioni no-cost	71
	4.3.1 La dimensione tempo	71
	4.3.2 La dimensione qualità	72
	4.3.3 La dimensione flessibilità	76
	4.3.4 La dimensione innovazione	78
4.4	L'integrazione delle dimensioni	80

Capitolo 5: I cinque principi del Lean Thinking **83**

5.1	Introduzione: da produzione snella a pensiero snello	83
5.2	I principi	84
5.2.1	Definire il valore	85
5.2.2	Mappare il flusso del valore	89
5.2.3	Creare il flusso continuo	96
5.2.4	Il cliente deve “tirare” la produzione	99
5.2.5	Raggiungimento della perfezione	103

Capitolo 6: La cultura organizzativa ed i quattordici principi del sistema produttivo Toyota **111**

6.1	La cultura organizzativa e l'implementazione lean	111
6.1.1	Due strumenti per la definizione della cultura organizzativa: CVF e OCAI	112
6.1.2	Il tipo di cultura organizzativa per le aziende lean	115
6.2	I principi	116
6.2.1	Il contesto di riferimento	117
6.2.2	Sezione I – Filosofia a lungo termine	118
6.2.3	Sezione II – Il giusto processo produrrà risultati corretti	121
6.2.4	Sezione III – Aggiungere valore all'organizzazione sviluppando le persone e i partner	131
6.2.5	Sezione IV – Risolvere continuamente i problemi alla radice porta all'apprendimento organizzativo	135

Capitolo 7: Il cruscotto di indicatori chiave di performance per aziende lean **141**

7.1	Categorizzazione degli indicatori in base alle prospettive della Balanced Scorecard	141
7.1.1	Categorizzazione degli indicatori	141
7.1.1.1	La prospettiva finanziaria	141
7.1.1.2	La prospettiva del cliente	142
7.1.1.3	La prospettiva dei processi	143
7.1.1.4	La prospettiva dell'apprendimento e della crescita	145

7.1.2	Analisi di sovrapposizione	147
7.2	Definizione del sistema di misurazione delle performance	149
<u>Conclusioni</u>		<u>159</u>
<u>Bibliografia</u>		<u>163</u>
<u>Sitografia</u>		<u>169</u>

Introduzione

Continua a crescere il numero di organizzazioni provenienti da diversi ambiti e settori che scelgono di entrare in contatto e conoscere la filosofia lean per poterla adottare ed implementare nella propria organizzazione e nei propri processi. Tale interesse è dovuto alla capacità del metodo Toyota di portare al successo le aziende che scelgono di adottarlo, nel momento in cui viene applicato nel modo opportuno. Questo successo è costituito dalla possibilità di raggiungere risultati di business positivi ed anche dalla capacità di poterli mantenere e sostenere con una visione di lungo periodo. La storia del successo Toyota è raccontata nel libro “The Machine that Changed the World”¹, che è stato consultato durante il lavoro di tesi per poter conoscere il pensiero alla base del metodo Toyota. Per poter applicare in modo corretto i metodi ed i principi lean è importante definire la situazione in essere e gli obiettivi che si intendono perseguire, solo in questo modo sarà possibile valutare periodicamente se si stanno ottenendo i risultati desiderati; difatti è possibile gestire tutto ciò che si misura, mentre ciò che non viene misurato non è noto e dunque non si può controllare, monitorare o migliorare. Da qui si deduce l'importanza della misurazione delle performance e la costruzione di indicatori di prestazione adeguati: senza le misure non è possibile comprendere dove e quanto è necessario lavorare per potersi muovere da una situazione *as is* ad una situazione *to be*, sia in un contesto di implementazione della filosofia lean sia in ottica di miglioramento continuo dei processi aziendali.

I sistemi di misurazione nel corso del tempo sono passati da un orientamento focalizzato sulle performance economico-finanziarie d'impresa ad una maggiore concentrazione sulla soddisfazione del cliente e delle sue esigenze, andando oltre agli obiettivi finanziari. Questo concetto costituisce una delle basi del pensiero snello: la salute economica d'impresa, la redditività e la profittabilità non devono essere l'obiettivo principale; è più importante creare un orientamento verso il cliente finale e la soddisfazione dei suoi bisogni ottimizzando i processi aziendali di creazione del valore eliminando od almeno riducendo gli sprechi, in modo da poter essere efficaci nel soddisfare le esigenze di mercato ed essere efficienti nel farlo, come riportato nella nota citazione: “Tutto ciò che facciamo è osservare la linea temporale dal momento in

¹ Womack J. P., Jones D. T., Roos D., 1990, *The machine that changed the world*, Free Press, New York.

cui riceviamo un ordine da parte del cliente al momento in cui otteniamo il pagamento. Ci proponiamo di ridurre quella linea temporale rimuovendo tutte le attività che non creano valore” (Ohno², 1988). È stato dimostrato in letteratura, come da lavoro di Neely³ (2002), che le performance finanziarie sono una conseguenza positiva alla soddisfazione del cliente e seppur un orientamento di questo tipo potrebbe portare ad un ritorno economico in un orizzonte temporale di medio-lungo termine, questo è sostenibile nel tempo. Questa situazione si è dimostrata anche nel caso Toyota: pur adottando un orientamento diverso da quello del mero profitto, è riuscita di gran lunga a battere in termini di fatturato le altre aziende concorrenti, prettamente orientate all’analisi finanziaria ed all’economicità.

Per questo motivo, il sistema di misurazione delle performance deve essere adattato di conseguenza: lo scopo del lavoro di tesi è quello di sviluppare un cruscotto di indicatori chiave di performance coerenti con i principi cardini della filosofia, valutando la relazione tra gli indicatori e gli stessi principi; in particolare, i principi che si considerano nella presente tesi sono i cinque principi di Womack e Jones (1997)⁴ ed i quattordici principi di Liker (2004)⁵. La struttura che è stata scelta per il modello di misurazione che ci si propone di ottenere è quella della Balanced Scorecard: per la sua analisi è stato utilizzato come principale riferimento il testo “The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action”⁶; la Balanced Scorecard oltre ad essere molto diffusa come strumento di monitoraggio delle prestazioni aziendali, è stata scelta in quanto è adeguata ai contesti lean, difatti comprende le prospettive che anche la filosofia snella ha l’obiettivo di monitorare: l’efficienza dei processi interni, il valore per il cliente ed il miglioramento e crescita dell’organizzazione. Una volta compresa l’importanza e l’impatto di ciascun indicatore nei diversi principi, si valuta la relazione delle metriche di misurazione con le prospettive della Balanced Scorecard e, grazie a quest’ultima correlazione, vengono identificati gli indicatori più rilevanti per ciascuna prospettiva e si costruisce un apposito cruscotto strutturato come una Balanced Scorecard e

² Ohno T., 1988, *Toyota production system: beyond large-scale production*, Press, Boca Raton.

³ Neely A. et al., 2002, *The performance prism: The scorecard for measuring and managing business success*, Pearson, United Kindom.

⁴ Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

⁵ Liker J. K., 2004, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw Hill, United State of America.

⁶ Kaplan R. S., Norton D. P., 1996, *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, Harvard Business Review Press, New York.

dettagliato in base ai cinque principi di Womack e Jones, in modo da poter valutare l'impatto che si ottiene nel momento in cui vi sia una variazione positiva o negativa dell'indicatore considerato, sia dal punto di vista delle prospettive della Balanced Scorecard sia dal punto di vista dei principi lean.

Il lavoro di tesi è strutturato in sette capitoli.

Nel primo capitolo si definisce il contesto di riferimento, dopo una breve introduzione sulla storia del sistema produttivo Toyota e del suo successo, si introduce la visione lean in termini di filosofia e principi cardini, valutando quali sono i sette sprechi fondamentali tipici delle realtà aziendali che la gestione snella si propone di ridurre ed eliminare, per proseguire poi con la definizione di quali sono le principali metodologie e strumenti, utilizzando come punto di riferimento la "House of Lean". Successivamente si sottolinea l'importanza di considerare non solo gli sprechi, ma tutte e tre le *emme* che possono compromettere la creazione del valore, quali, assieme agli sprechi – *muda* –, sono il sovraccarico – *muri* – e l'irregolarità – *mura*.

Il secondo capitolo sarà dedicato alla Balanced Scorecard, definendo come è strutturata e cosa rappresentano le quattro prospettive da cui è formata, si comprenderà il motivo della sua diffusione e quali vantaggi si possono ottenere adottandola. Si discute nel capitolo di come viene implementata nelle realtà aziendali e successivamente vi saranno alcuni riferimenti a strumenti per le realtà lean che possono essere utilizzati per poter creare ed implementare un sistema di misurazione di questo tipo, quali la Lean Strategy Map e l'Hoshin Kanri.

Il terzo capitolo si riferisce ai sistemi di misurazione, definendo cosa si intende con questo termine e come si sono evoluti nel corso del tempo. Successivamente, ci si dedica agli indicatori chiave di prestazione, ed una volta definiti si valuteranno le modalità di classificazione e si farà riferimento ad alcune note per costruire un buon indicatore. La seconda parte del capitolo si focalizza sugli indicatori in ambito lean: si comprenderanno le motivazioni del lavoro di tesi, gli obiettivi che ci si propone di ottenere ed i risultati attesi. Viene poi definita la metodologia di ricerca che è stata adottata e verranno definiti gli indicatori che formano la base della tesi in quanto analizzati durante l'interno lavoro.

Nel quarto capitolo gli indicatori vengono definiti in termini di fenomeno che si intende misurare e viene considerata una modalità generica di misurazione. Successivamente questi indicatori verranno classificati in base alla dimensione di

prestazione in cui impattano, che può essere la dimensione costo, qualità, tempo, flessibilità ed innovazione.

Nel quinto capitolo gli indicatori considerati verranno suddivisi in base ai principi lean Womack e Jones. Questa relazione verrà giustificata considerando all'interno del principio di definizione del valore tutti gli indicatori di efficacia nella risposta al mercato esterno, nel principio di mappatura del flusso del valore gli indicatori relativi all'efficienza dei processi interni e dati di contabilità industriale, nel principio di creazione del flusso continuo gli indicatori di tempo interni non necessariamente percepiti dal cliente, nel principio di definizione di sistemi pull gli indicatori di tempo percepiti dal cliente, sia come rapidità che puntualità, e misure di capacità ad adeguarsi alle esigenze del cliente stesso ed infine nel principio di raggiungimento della perfezione e del miglioramento continuo gli indicatori che misurano, da diversi punti di vista, la capacità del sistema aziendale di migliorarsi e di innovare.

Il sesto capitolo è dedicato, nella prima parte, all'importanza della cultura organizzativa, fondamentale da adottare in ambienti lean, in quanto la filosofia snella non è una semplice applicazione di metodi e strumenti, ma una linea di pensiero che deve essere comunemente nota all'intera organizzazione ed è la base della cultura aziendale. Da qui si introdurranno i quattordici principi di Liker e si effettuerà una possibile associazione tra i principi di Liker e gli indicatori chiave di performance considerati, per comprendere l'importanza della cultura in termini di prestazioni aziendali.

Nel settimo ed ultimo capitolo si associano gli indicatori di prestazione con le prospettive della Balanced Scorecard; questa analisi permette di analizzare la sovrapposizione tra i cinque principi di Womack e Jones e le prospettive della Balanced Scorecard. Tramite un'opportuna analisi ABC sulla frequenza di citazione degli indicatori negli articoli della letteratura, vengono considerati quelli più rilevanti per ciascuna prospettiva che costituiranno la Balanced Scorecard finale d'esempio per aziende operanti secondo il modello produttivo Toyota. Lo scopo del sistema di misurazione che si ottiene è la valutazione delle performance dell'organizzazione, ma è anche la valutazione di quali indicatori impattano su quale principio lean, fornendo un'indicazione di dove è necessario agire per poter migliorare.

Capitolo 1

La gestione snella

L'obiettivo di questo primo capitolo è quello di fornire una panoramica sulla gestione snella, un'introduzione ai principi base della filosofia ed agli strumenti tipicamente utilizzati in ambienti lean al fine di comprendere il contesto in cui si opera. All'inizio vi sarà un breve sunto sulla nascita del Toyota Production System, il motivo del suo successo e sulla sua diffusione in Occidente. Si analizzeranno poi i concetti basilari di questa filosofia che costituiscono il punto di partenza per intraprendere una trasformazione lean ed operare in questo contesto. Infine, verranno posti in evidenza quali sono gli strumenti e metodologie base tipicamente adottate in un contesto di gestione snella, introducendo dei concetti chiave da conoscere, in quanto verranno utilizzati spesso lungo il percorso di analisi e studio dell'argomento di tesi.

1.1 Cenni storici al Toyota Production System

La filosofia lean, ormai prettamente diffusa e conosciuta in tutto il mondo con questo termine, è nata in Giappone in Toyota nel secondo dopoguerra in contrapposizione al modello di produzione di massa diffuso in America da Ford, modello produttivo d'esempio in Occidente fino agli anni Sessanta. Il termine iniziale con cui è nata questa filosofia fu "Toyota Production System", mentre in Occidente si diffuse con il termine "Lean Manufacturing" nato con la pubblicazione nel 1990 del libro "The machine that changed the world"⁷, fondato su un'indagine americana degli anni 80 sugli stabilimenti di assemblaggio auto americani, europei e giapponesi; questo libro mise in evidenza i risultati raggiunti da Toyota e l'enorme divario tra la qualità e produttività giapponese e le industrie dell'auto americane. Inoltre, si diffuse anche con il termine "Lean Production" dopo la pubblicazione dell'articolo "Triumph of the Lean Production" nel 1988 da parte di John Krafcik⁸ (1961), ingegnere meccanico e dottorando al MIT.

⁷ Womack J. P., Jones D. T., Roos D., 1990, *The machine that changed the world*, Free Press, New York.

⁸ Krafcik J.F., 1988, Triumph of the Lean Production System, *Sloan Management Review*, vol. 30, pp. 41-52.

Nel contesto storico di nascita del modello produttivo (1945 – 1970) ci si ritrovava in un periodo di dopoguerra, dove il Giappone, in particolare, fu fortemente colpito e dovette subire le disastrose conseguenze economiche. In una situazione tale, le aziende dovettero provare a rinascere dal nulla cercando di minimizzare gli sforzi necessari per produrre beni e servizi: da qui l'impossibilità in ottica giapponese di contemplare il concetto di spreco, in termini sia di tempo, denaro e risorse. Nel contempo era anche necessario ottenere e garantire la massima produttività per far fronte alle esigenze post-guerra: per questo motivo con il termine “lean” si vuole esprimere il concetto chiave di questo sistema produttivo, che mira a “fare di più con meno”.

Il modello di produzione di riferimento dell'epoca era quello fordista, nato dall'omonima azienda automobilistica Ford Motor Company (Henry Ford, 1863 – 1947) ed in particolare nello stabilimento di Rouge (Dearborn, Michigan) uno dei maggiori stabilimenti degli anni Quaranta. Questo modello è caratterizzato da due punti salienti: il primo riguarda la produzione di massa, ovvero l'obiettivo di creare quanti più esemplari possibili dello stesso prodotto, in questo caso il modello T nero, mantenendo sempre le macchine produttive impegnate indipendentemente se i processi a valle siano disponibili o meno ad assorbirne l'output. Per il fatto che ogni impianto lavora con il proprio tempo ciclo incurante delle richieste degli altri processi, le fluttuazioni della domanda di mercato in questo sistema vengono assorbite da una produzione che forza i prodotti finiti nella rete dei fornitori (sistema push) e da un smisurato livello di scorte; la seconda caratteristica è la catena di montaggio intenta ad ottimizzare il lavoro degli operai e ridurre il tempo necessario per la produzione nel complesso, garantendo massima efficienza ed ottimizzazione. Per primo Taiichi Ohno (1912 – 1990), assunto come ingegnere in Toyota, intuì che questo modello di produzione era ottimale dal punto di vista dell'efficienza, ma inadeguato per il mercato, le sue esigenze e quelle delle imprese dell'epoca: cominciarono a nascere le prime richieste da parte dei clienti di maggiore variabilità, in termini di modelli e colori, e sicuramente il modello fordista non avrebbe potuto soddisfarle in quanto il sistema era caratterizzato da una forte inflessibilità e l'attenzione alle esigenze del cliente era pressoché nulla. Per questo Taiichi Ohno valutò che era necessario fronteggiare l'esigenza nascente, ovvero la variabilità dei prodotti offerti, pur essendo consapevole che ciò avrebbe potuto comportare un notevole sforzo a livello di ottimizzazione di processo. Da questo problema iniziale cominciò la sua attività di creazione di un

modello produttivo che ponesse al centro la soddisfazione del cliente e delle sue esigenze cercando di minimizzare gli sprechi nei processi aziendali, modalità con la quale pensò di riuscire ad eliminare il divario tra la produttività delle compagnie americane con quella di Toyota. Così nacque il TPS (*Toyota Production System*) che permise all'azienda di trasformarsi da una piccola realtà giapponese nel 1940 ad un produttore mondiale di auto nel 2008, competendo con successo i leader mondiale nel settore *automotive*, tra i quali General Motors: il successo di Toyota è la prima prova del valore del metodo, che continuò a crescere e guadagnare nonostante anche la crisi del petrolio che colpì e paralizzò l'intera economia mondiale nel 1973. Per questi motivi il modello produttivo Toyota suscitò grande interesse, sia da parte di altre aziende giapponesi sia da parte del mondo occidentale.

1.2 Fondamenti della filosofia

1.2.1 Introduzione ai cinque principi del *Lean Thinking*

Il capitolo 5 sarà centrato all'approfondimento dei cinque principi della gestione snella dei processi, in quanto si studierà il collegamento tra gli indicatori chiave di performance considerati con i principi stessi dimostrando la coerenza nell'utilizzo di indicatori rappresentanti la cultura organizzativa lean. In questo paragrafo si intende introdurli brevemente per comprendere sin dal principio le fondamenta del modello produttivo Toyota.

Si vuole parlare di filosofia in quanto non è una mera applicazione di strumenti e metodi ugualmente in ciascun ambito o settore, ma rappresenta una linea guida di pensiero che ha l'intento di inglobare l'intera organizzazione orientandola al medesimo obiettivo. Per questo motivo si parla di *Lean Thinking*⁹, filosofia composta di cinque principi fondamentali. Il primo principio rappresenta ciò a cui ruota intorno l'intera ideologia: creare valore per il cliente; tutte le organizzazioni producono valore, ma in ottica lean il valore deve essere ripensato dal punto di vista del cliente. Solo una piccola parte delle attività e del tempo impiegato dall'organizzazione produce effettivamente valore, per il quale il cliente è disposto a pagare; tutto ciò che non produce valore viene

⁹ Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

definito come spreco – in giapponese *muda*. Una volta definito il valore, il secondo principio richiede di mappare l'intero processo di creazione del valore che ricopre tutte le aree aziendali dalla progettazione alla distribuzione e vendita ed identificare tutte le attività: in questa fase è possibile distinguere le attività a valore aggiunto, le attività che non creano valore ma non sono eliminabili e le attività che non creano valore eliminabili. Dopo che è stato mappato tutto il flusso ed eliminata ogni attività che non produce valore ci si deve focalizzare su quelle che lo producono effettivamente, cercando di implementare un flusso continuo senza interruzioni, obiettivo del principio numero tre: tutte le attività dovrebbero idealmente fluire in modo costante e continuo. Il quarto principio rappresenta la necessità di implementare una mentalità in cui a monte non venga prodotto nulla fino a che il processo a valle non lo richieda in modo tale da consegnare al cliente ciò che è richiesto, solo quando è richiesto, eliminando la necessità di previsione della domanda. Il quinto ed ultimo principio definisce un pilastro della visione delle aziende lean: esse dovrebbero essere orientate al miglioramento continuo e costantemente credere che la perfezione non sia un punto di arrivo finale, ma è possibile continuare a migliorare tendendo idealmente ad una situazione di raggiungimento della perfezione stessa. Concludendo, una volta definito il valore per il cliente, eliminate le attività a non valore aggiunto, creato un flusso continuo e costante dei processi e permettere al cliente di “tirare” la produzione, è necessario continuare a migliorare per perseguire l'ideale perfezione. Nella figura 1.1 è possibile identificare i cinque principi descritti posti in modo ciclico in modo tale da richiamare uno dei concetti chiave della filosofia, ossia quello del miglioramento continuo.

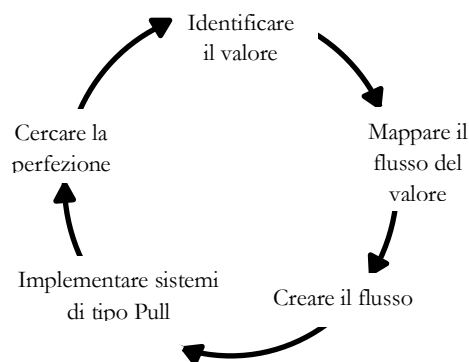


Figura 1.1: I cinque principi del Lean Thinking

Fonte: adattamento da Aretèna – makes things happen, data ultimo aggiornamento 21/02/2019, “I cinque principi del lean thinking”, <https://www.aretena.it/>

1.2.2 I sette sprechi

Data la descrizione dei principi base, è possibile concludere che la filosofia è centrata sul cliente, creare valore sulla base delle sue esigenze ed eliminare o almeno ridurre tutte le attività che non producono il valore definito. Queste ultime attività costituiscono gli sprechi – *muda* – in termini di tempo, denaro e risorse impiegate a svolgerle prolungando i tempi, interrompendo inutilmente il flusso e per le quali non vi è un ritorno economico finale, essendo che il cliente non è disposto a pagare per le attività che non creano il valore da lui richiesto. “Imparando a vedere”¹⁰ è possibile comprendere quali sono le attività che devono essere svolte pur non producendo valore, gli sprechi puri e le attività che aggiungono effettivamente valore. Taiichi Ohno¹¹ ha identificato sette categorie di sprechi che si trovano generalmente e frequentemente nelle aziende, che il Toyota Production System si propone di eliminare:

1. Sovrapproduzione: consiste nel produrre una quantità maggiore di quella che è la domanda effettiva. È uno spreco pericoloso in quanto vengono impiegate risorse per produrre e stoccare beni in attesa di essere venduti ed è quello più grave in quanto causa di altri sprechi;
2. Attese: si manifesta quando una risorsa, umana o macchina, non svolge alcun lavoro ed è in attesa del materiale o qualcosa da fare. Sicuramente è lo spreco più facilmente individuabile;
3. Trasporti: non solo il trasporto del materiale aumenta il rischio di danneggiamento o di perderlo, ma il trasporto di per sé non porta alcuna trasformazione al prodotto per cui il cliente è disposto a pagare, dunque non aggiunge alcun valore. Spesso il trasporto dei materiali avviene perché il layout dello stabilimento è inefficiente od obsoleto, gli spazi occupati dalle linee sono in eccesso rispetto alle reali necessità, i materiali approvvigionati sono di standard imballati assieme e ve ne è una quantità maggiore rispetto quella necessaria e si investe tempo per spostarla e stoccarla, o non vi sono precise

¹⁰ Rother M., Shook J., 1998, *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*, Lean Enterprise Institute, Boston.

¹¹ Ohno T., 1988, *Toyota production system: beyond large-scale production*, Press, Boca Raton.

sequenze di prelievo e le attrezzature non sono studiate per ottimizzare i trasporti interni;

4. Perdite di processo: si verifica questo spreco quando si utilizzano risorse non adeguate alle necessità produttive, ad esempio se si utilizza un macchinario con una capacità produttiva molto superiore rispetto quella di cui si ha effettivamente bisogno oppure, nel caso di un operatore, se si impiega una risorsa a svolgere un'attività per la quale non ne è realmente necessaria la presenza;
5. Scorte: con scorte si intende tutto ciò che giace in attesa di un evento, ad esempio vendita o successiva lavorazione. Questo spreco deriva direttamente dalla sovrapproduzione dell'intero processo o di una fase specifica. La quantità prodotta od acquistata di prodotti e materiali non richiesta effettivamente dalla domanda deve essere stoccata nella linea di produzione, tra una fase di un processo od un altro, oppure in appositi magazzini creati in attesa della vendita. Creare scorte è uno spreco non solo di spazi ma anche di risorse finanziarie, inoltre aumenta il rischio di danneggiamento del materiale legato al trasporto, di intaccamento della qualità e può diventare obsoleto;
6. Movimenti inutili: sono da considerarsi movimenti improduttivi tutti quei movimenti che sono dovuti per una mancata struttura efficiente del layout, mal disegnati o sovradimensionati ed azioni improduttive dei posti di lavoro non studiati ergonomicamente;
7. Rilavorazioni: sono causate dalla produzione di pezzi difettosi. I difetti aumentano i lead time rallentando la produzione e dunque comportano oneri finanziari. Per lo più, se i difetti non vengono rilevati e se ne accorgono i clienti finali, oltre al danno di immagine, i costi aumentano di conseguenza in quanto si procede alla gestione dei reclami, dei resi, delle riparazioni e di un'ulteriore consegna.

Tutte queste attività a non valore aggiunto sono causate principalmente da un layout male organizzato, da lead time troppo lunghi, dall'inadeguatezza del processo produttivo, da una manutenzione inadeguata ed altre motivazioni, ma sicuramente l'utilizzo di metodologie ed adeguati accorgimenti possono migliorare la capacità di identificazione degli stessi. Conseguentemente, in ottica di misurazione delle

prestazioni, un adeguato utilizzo degli indicatori di performance può dare una valutazione quantitativa della presenza di sprechi e dalla capacità di eliminare o ridurre gli stessi: se strutturati correttamente e ben consolidati permettono di giustificare le azioni correttive e motivare i dipendenti nel raggiungimento del miglioramento.

1.3 Strumenti e metodologie base

La caccia agli sprechi è l'attività fondamentale in ambito Lean e sulla base della stessa esistono appositi strumenti per l'implementazione della gestione snella: gli sprechi puri, quindi quelle attività non necessarie e non a valore aggiunto, possono essere eliminate sin da subito con gli stessi. Al fine di categorizzarli correttamente, si introduce il concetto di *House of Lean*, ovvero la “casa” che concettualmente fa riferimento alla filosofia lean, rappresentata metaforicamente dalla figura 1.2 sottostante:

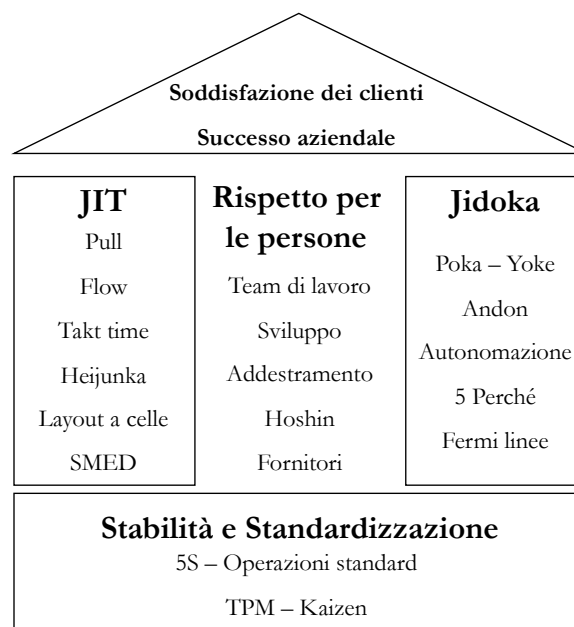


Figura 1.2: The House of Lean

Fonte: adattamento da King P. L., 2017, *Lean Thinking per le aziende di processo*, Hoepli, Milano.

Per una casa la cosa più importante è avere delle basi solide, per questo motivo ciò che sostiene l'intera filosofia lean sono stabilità e standardizzazione dei processi. Si vuole standardizzare il più possibile le attività a cui l'azienda deve far fronte con l'obiettivo di ridurre le incertezze e aumentare la prevedibilità, in modo tale da minimizzare gli errori e garantire la sicurezza sul posto di lavoro. Questi standard possono dover subire

modifiche nel tempo, soprattutto all'interno di una filosofia di miglioramento continuo, per questo motivo vi sono appositi eventi Kaizen che una volta organizzati permettono, tramite apposita procedura, di migliorare le attività e standardizzarle una volta ottenuto il miglioramento desiderato. La standardizzazione in questo contesto viene vista come punto di arrivo di un evento Kaizen e punto di partenza di quello successivo. Di supporto al miglioramento e alla standardizzazione dello stesso vi sono strumenti utili come le 5S e il TPM. Il termine 5S rappresenta una procedura volta a gestire l'ordine e la pulizia sul posto di lavoro ed è il punto iniziale di miglioramento continuo delle prestazioni di processo e sviluppo futuro; adotta quel nome dalle cinque fasi della metodologia (*seiri* – separare, *seiton* – sistemare, *seiso* – splendere, *seiketsu* – standardizzare, *shitsuke* – sostenere nel tempo). Il TPM (*Total Productive Maintenance*) riguarda la gestione della manutenzione preventiva in modo da ridurre le emergenze impreviste e migliorare l'efficienza degli impianti: la manutenzione non viene vista come attività separata alla produzione, ma integrata nella stessa ed è un'attività di routine, permettendo un aumento della produzione, minori attività di fermo macchina e quindi minori sprechi, migliorando la qualità e la soddisfazione degli operatori che vi lavorano.

Una volta costruita una base solida formata da stabilità e standardizzazione, sono presenti i due pilastri della gestione snella: il Just In Time (JIT) e l'autonomazione (Jidoka). Con Just In Time si intende la volontà di ridurre le scorte in magazzino e le giacenze a livello produttivo, producendo solo quello che serve e quando serve, vale a dire quando si manifesta la domanda da parte del cliente che si trova a valle del processo (*pull*) attraverso appositi strumenti come il Kanban. Oltre a questa modalità di lancio in produzione si aggiungono le tecniche di riduzione dei lead time di produzione, ovvero si vuole agire riducendo i tempi di attesa attraverso la creazione di lotti sempre più piccoli (*one-piece-flow*) ed anche i tempi di riattrezzaggio (SMED – *Single Minute Exchange of Die*), organizzando correttamente il lavoro impiegando il numero di risorse necessarie e sincronizzando le attività in modo da sostenere il ritmo di produzione desiderato (*takt time*), adottando un layout a celle rendendo il flusso più visibile e migliorando la qualità ed infine livellando la produzione (Heijunka) in modo da rendere il flusso produttivo più costante creando un processo più flessibile che garantisca la possibilità di far fronte ai cambiamenti improvvisi della domanda. Il secondo pilastro identificato da Taiichi Ohno è l'autonomazione (Jidoka), ovvero

formare gli operatori in linea in modo tale che possano interrompere la produzione nel momento in cui venga riscontrata un'anomalia in modo che venga risolta sin da subito: ciò permette di migliorare la qualità e di conseguenza le operazioni di riparazione. Sembrerebbe un danneggiamento della produttività, ma questo accade nel momento in cui si ha una visione a breve termine: fermare la produzione ora comporta uno stop e quindi un rallentamento della produzione, ma nel lungo periodo le possibilità che accada nuovamente quel malfunzionamento saranno rare. Per questo si vuole “fermare la produzione in modo che la produzione non si fermi mai”¹². A tal fine sono utili gli strumenti che permettono di rendere visibili i malfunzionamenti: il metodo Poka-Yoke serve ad evitare gli errori prevenendo il loro accadere durante lo svolgimento delle attività. Se l'operatore sta per commettere un errore risulta subito visibile o addirittura non è permesso procedere, così il dipendente può provvedere a risolvere; la metodologia Andon serve per segnalare i problemi, quando vi è un malfunzionamento viene evidenziato, l'operatore può premere un opportuno pulsante per fermare la produzione e un apposito tabellone visibile a tutti permette di identificare dove è avvenuto il malfunzionamento in modo da poter intervenire; infine, per poter risolvere i problemi ed evitare che essi si ripresentino è necessario studiare a fondo la causa d'origine. Con questo scopo è utile la metodologia dei “cinque perché” dove, nel momento in cui si presenta un problema, ci si deve chiedere almeno cinque volte perché si è creata quella situazione.

Al centro si deve porre il rispetto per le persone e le loro idee, coinvolgendoli nel raggiungimento degli obiettivi aziendali attraverso l'Hoshin Kanri, investendo nella loro formazione ed addestramento mantenendo sempre dei profili aggiornati e favorendo il lavoro in gruppo, in modo da creare collaborazione e condivisione. Non solo è importante il rispetto per le persone all'interno dell'azienda, ma anche per le relazioni esterne dell'azienda con i propri partner: sviluppare e mantenere la collaborazione e trasparenza a livello di supply chain garantirà una maggiore attenzione da parte dei partner alle nostre necessità ed esigenze. Le fondamenta e i pilastri dell'*House of Lean* permettono di raggiungere e sostenere nel tempo il successo aziendale e la soddisfazione dei clienti, fattori a cui ruota attorno l'intera filosofia.

¹²Nota citazione proverbiale in Toyota.

1.4 Non solo *muda*: le tre *emme*

Occorre ricordare che gli sprechi – *muda* – non sono l'unica entità negativa in azienda che la filosofia lean si propone di combattere, vi sono altri due elementi negativi i cui termini giapponesi sono *muri* e *mura*, motivo per il quale vengono soprannominate e riconosciute come le tre emme. Con *muri* si intende il sovraccarico di risorse, siano esse considerate le persone o i macchinari e gli impianti: il sovraccarico di lavoro per le persone può comportare un danno per la salute e la sicurezza, sia nel breve periodo in termini di infortuni, sia nel lungo periodo con altre malattie professionali. La conseguenza di questa situazione è un maggiore tasso di assenteismo per periodi più o meno lunghi e insoddisfazione generale dei dipendenti. Per quanto riguarda il sovraccarico dei macchinari può portare ad una usura accelerata, a rotture con conseguente stop della produzione per la manutenzione e per la riparazione, o potrebbe presentarsi la necessità di cambiare completamente impianto. Si deve tenere in considerazione il fatto che il beneficio di breve termine che si ottiene si ripercuoterà negativamente in spreco di tempo e denaro nel lungo periodo. È fondamentale per contrastare questo effetto procedere ad organizzare il lavoro nel modo corretto ed applicare degli accorgimenti che permettono di diminuire il carico di lavoro senza intaccare la produttività. Mentre con *mura* si intende le fluttuazioni, variazioni ed irregolarità del carico di lavoro causati dalla domanda; si alternano periodi in cui vi è sovraccarico di lavoro (*muri*) a periodi in cui forza lavoro e macchinari sono sovradimensionati (*muda*) e dunque il flusso produttivo ne risulta disturbato; ciò comporta la necessità di dover dimensionare tutto ciò che serve per il livello di produzione più elevato nonostante i valori medi siano più bassi. Per poter raggiungere i benefici ed il successo con i metodi lean, non è dunque possibile considerare solo gli sprechi, in quanto questi rappresentano solo una parte del problema. Un esempio ben esplicativo per comprendere e visualizzare meglio il concetto delle tre emme è rappresentato dalla figura 1.3: la situazione in questione è il trasporto di sei unità di carico. Nel primo caso, c'è una variabilità del carico che comporta sia situazioni di sub-ottimizzazione sia di sovraccarico, nella seconda un sovraccarico del trasporto, nella terza un sostanziale spreco, in quanto non sono necessari tutti e tre i mezzi per il trasporto di sei unità, mentre l'ultimo caso è lo stato ideale di ottimizzazione del processo. Questa rappresentazione permette di comprendere il motivo per cui è

necessario non solo considerare gli sprechi dei processi, ma anche i sovraccarichi e la variabilità al fine di poter implementare correttamente i principi della filosofia lean.

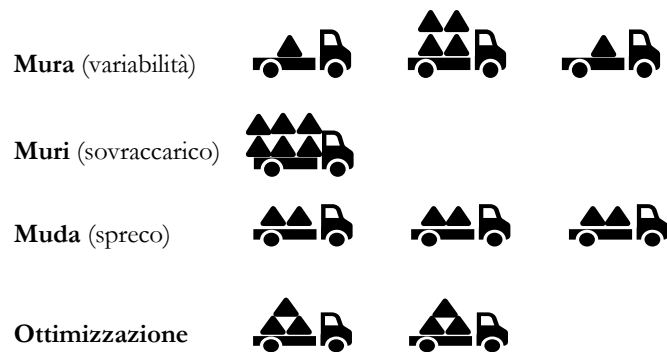


Figura 1.3: Le tre emme

Fonte: adattamento da Easy lean – less is more, data consultazione 04/03/2020, “Cosa sono Muda, Mura e Muri?”, <https://www.easylean.it/>

1.5 La filosofia e l’impatto sui sistemi di misurazione delle performance

Conoscere la filosofia lean con i suoi principi e strumenti è fondamentale per poter comprendere le motivazioni di utilizzo di indicatori di performance diversi rispetto quelli tipicamente adottati, fondamentali per declinare le iniziative lean in obiettivi e target misurabili. In particolare, sono diversi in termini di prospettiva adottata e motivazione di misurazione: si esce dal contesto finanziario e strettamente correlato al raggiungimento della massima efficienza produttiva e si entra in contesto orientato alla creazione del valore centrato sulle esigenze del cliente. Dunque, è necessario un investimento consistente nella costruzione degli indicatori chiave di prestazione e il loro monitoraggio frequente, i quali non devono essere focalizzati sulla capacità dell’azienda nel perseguire un ritorno economico dell’investimento, ma su aspetti orientati alla soddisfazione dei clienti e dei portatori di interesse dell’azienda. Inoltre, si vuole evidenziare che uno strumento ideale per la misurazione delle performance che permette di avere una visione completa dell’organizzazione e delle diverse necessità e dunque contempla le necessità di monitoraggio in ambienti di gestione snella è la Balanced Scorecard grazie alle sue quattro prospettive, la quale verrà descritta nel capitolo 2.

Capitolo 2

La Balanced Scorecard

Il presente capitolo sarà focalizzato sulla Balanced Scorecard, comprendendo che cos'è, il motivo della sua diffusione e quindi perché viene comunemente adottata dalle organizzazioni. Compreso il suo significato ed importanza nella realtà della misurazione delle prestazioni, data la stretta correlazione con gli indicatori chiave di performance, saranno delineati alcuni strumenti utili per poter implementare questa struttura in ambiente lean e verranno descritti i motivi per cui sarebbe ideale adottare il sistema della Balanced Scorecard in contesti di gestione snella.

2.1 La definizione di Balanced Scorecard

2.1.1 Definizione e contesto di riferimento

La Balanced Scorecard è una scheda di reporting contenente tutti gli indicatori necessari ad individuare l'andamento gestionale dell'azienda ed i loro scostamenti rispetto alle previsioni di budget e di piano strategico, reso noto a tutti i livelli gerarchici: dunque la definizione degli indicatori deve essere fatta con un'orientazione agli obiettivi strategici e per questo motivo la Balanced Scorecard viene creata su misura per ogni realtà aziendale. L'obiettivo del reporting è farvi partecipare tutti i dipendenti, anche se non direttamente alla redazione, alla conoscenza della strategia dell'organizzazione a cui fanno parte ed alla sua trasformazione adattandola alle turbolenze ambientali e competitive della realtà del mercato attuale. Questo tipo di report è un'integrazione al tradizionale sistema di controllo di gestione che può essere assimilato al controllo attuato nella prima parte della Balanced Scorecard sulla base della prospettiva economico-finanziaria.

Rappresenta dunque uno strumento completo per determinare la strategia e modificarla attuando nuove iniziative con la partecipazione ed il consenso di tutto il personale, il quale costituisce la parte viva di ogni attività, diversamente da quanto

veniva fatto all'inizio degli anni Novanta dove la Balanced Scorecard era esclusivamente finalizzata al controllo delle prestazioni dall'alto.

Lo stesso nome "Balanced Scorecard" proviene dall'idea di osservare le misure strategiche oltre alle tradizionali misure finanziarie in modo da ottenere una visione maggiormente bilanciata delle prestazioni. Il concetto è evoluto al di là del semplice uso delle prospettive ed è ora un olistico sistema di gestione della strategia: un beneficio chiave dell'utilizzo di questa struttura è che concede all'organizzazione un modo per connettere i punti tra i vari elementi della pianificazione strategica e la gestione, definendo che ci sarà una visibile connessione tra i progetti e programmi in cui le persone stanno lavorando, la misurazione usata per tracciare il successo – indicatori chiave di performance, gli obiettivi strategici che l'organizzazione sta cercando di realizzare e la missione, visione e strategia dell'azienda. I dirigenti inoltre comprendono che le tradizionali misure finanziarie come il "ritorno degli investimenti" e il "guadagno per azione" possono dare dei segnali ingannevoli per il miglioramento continuo e l'innovazione, le quali sono le attività richieste dall'ambiente competitivo di oggi, soprattutto in ambito lean. Le misure tradizionali finanziarie sono servite ed hanno lavorato bene nell'era industriale, ma ora sono fuori passo con le abilità e competenze che le aziende stanno cercando di padroneggiare.

Molti manager e ricercatori accademici hanno provato a rimediare all'inadeguatezza dei correnti sistemi di misurazione delle prestazioni: alcuni si focalizzarono nel rendere le misure finanziarie più rilevanti, mentre altri affermarono la necessità di dimenticare le misure finanziarie e migliorare le misure operative come il tempo ciclo e i tassi di difettosità in quanto i risultati finanziari ne beneficerebbero di seguito. Tuttavia, i manager delle aziende non dovrebbero dover scegliere tra misure finanziarie ed operative: osservando e lavorando con diverse organizzazioni, i ricercatori hanno compreso che i dirigenti non fanno affidamento ad un unico set di misure ed escludono l'altro. Hanno realizzato che non c'è una singola misura che può fornire un target chiaro di prestazione o focalizzare l'attenzione nelle aree critiche del business: i manager hanno la necessità di avere una presentazione bilanciata di entrambe le misure, sia finanziarie che operative: "si deve pensare alla Balanced Scorecard come ai quadranti e agli indicatori in una cabina di pilotaggio dell'aereo. Per il complesso compito di navigare e volare in aereo, i piloti hanno bisogno di informazioni dettagliate su molti aspetti del volo. Hanno bisogno di informazioni su carburante, velocità

dell'aria, altitudine, rilevamento, destinazione e altri indicatori che riassumano l'ambiente attuale e previsto. Fare affidamento solo su uno strumento può essere fatale. Allo stesso modo, la complessità della gestione di un'organizzazione oggi richiede che i manager siano in grado di visualizzare le prestazioni in diverse aree contemporaneamente” (Patti¹³, 2009).

2.1.2 Diffusione e benefici

La Balanced Scorecard è applicabile ad ogni attività: dalle industrie di grandi e piccole dimensioni ai servizi ed enti pubblici, oppure ai locali ed organizzazioni no-profit, apportando nei diversi casi delle modifiche concettuali per un migliore adattamento. Più della metà delle maggiori aziende negli Stati Uniti, Europa ed Asia stanno utilizzando questo approccio, con un utilizzo crescente anche in aree come il Medio Oriente ed Africa. In un recente studio di Bain & Co¹⁴, la cui ultima revisione risale al 2018, si può notare che la Balanced Scorecard ha oscillato dal 2010 al 2014 tra la quinta e sesta posizione nella lista dei *top ten* maggiormente diffusi ed utilizzati strumenti di management in tutto il mondo, ed è inoltre stata selezionata dall'editore dell'Harvard Business Reviews come uno delle maggiori influenziali idee di business da 75 anni fa a questa parte.

Il suo successo è dovuto ai benefici che comporta la sua implementazione, ovvero l'equilibrio tra le misure interne (di risultato) ed esterne (di impatto) di impresa evitando di focalizzarsi solo sulle misure finanziarie e quindi su ciò che è accaduto nel passato, permettendo di dare un'indicazione ai manager di come muoversi per poter migliorare le performance guardando al futuro.

È dunque uno strumento che permette di incontrare i bisogni manageriali: in un singolo report si hanno assieme molti di quelli che sembrano disparati elementi di un'azienda: diventare un'organizzazione orientata al cliente, ridurre il tempo di risposta, migliorare la qualità, enfatizzare il lavoro in team, ridurre i tempi di lancio di nuovi prodotti e gestire con una visione a lungo termine; e da un secondo punto di vista, la Balanced Scorecard salvaguarda le aziende dalla sub-ottimizzazione obbligando i manager a considerare assieme tutte le misure operative importanti e

¹³ Patti R. J., 2009, *The Handbook of Human Services Management*, Sage, Los Angeles.

¹⁴ Rigby D., Bilodeau B., Bain & Co., 2018, *Management Tool and Trends*, p. 2.

dunque vedere se un miglioramento in un'area può essere raggiunto solo a spese di un'altra, cercando di trovare un modo per evitare di dover scegliere quale sacrificare e raggiungere il più possibile un compromesso ideale.

2.2 Modalità di implementazione

2.2.1 Definizione della missione e strategia

Il primo passo per la costruzione della Balanced Scorecard deve essere definire la missione dell'organizzazione e conseguentemente la strategia che si propone di proseguire. Questa tipicamente è impostata dal consiglio di amministrazione, con la possibilità di essere riadattata in seguito alle modifiche necessarie da svolgere a causa delle variazioni di mercato e delle considerazioni collaborative del personale. Sostanzialmente, il top management dell'azienda procede seguendo un processo di tipo *top-down* nel far conoscere la strategia a tutti i livelli dell'organizzazione, per dar modo a tutti di sentirsi partecipi, con il proprio ruolo e responsabilità, nel raggiungimento della strategia aziendale, fornendo anche un contributo attivo ad eventuali adattamenti della stessa, seguendo un processo di tipo *bottom-up*: la definizione, miglioramento ed attuazione della strategia deve poter divenire un compito quotidiano per tutti.

Tipicamente, dopo aver definito la strategia, questa deve essere esposta dall'amministratore delegato dell'azienda (CEO – *Chief Executive Officer*) a tutti i responsabili, delle diverse funzioni o delle diverse unità produttive, fornendo così una squadra dirigente indispensabile per effettuare il coordinamento di tutte le funzioni e delle diverse unità produttive o di supporto sulla strategia dell'azienda per effettuare il confronto tra gli indicatori di performance con quelli previsti: tale confronto e controllo viene effettuato nelle riunioni programmate che sono utilizzate anche per fornire all'alta direzione i suggerimenti di innovazione e di adattamento della strategia. In particolare, in un ambiente lean, il metodo per eseguire questo processo e per coinvolgere tutti i dipendenti con lo scopo di migliorare continuamente l'implementazione della strategia è l'Hoshin Kanri: si procederà a descriverlo brevemente nel paragrafo 2.3.1.

2.2.2 Definizione della mappa strategica

Il modo più espressivo e sintetico per esporre e trasmettere a tutti i livelli ed a tutte le funzioni aziendali la strategia dell'azienda o dell'ente è quello di redigere una mappa strategica di lettura immediata: deve essere redatta fissando gli obiettivi strategici e tenendo conto di quattro prospettive sulla base delle quali verranno fissati gli indici da monitorare ed i quali sono anche suggeritori di eventuali adattamenti strategici. Le quattro prospettive che vengono adottate nella stesura di una Balanced Scorecard sono: la prospettiva finanziaria, la prospettiva del cliente, la prospettiva dei processi interni e la prospettiva dell'apprendimento e della crescita.

2.2.2.1 La prospettiva finanziaria: come ci vedono gli azionisti?

La prospettiva finanziaria è la prima ad essere considerata nel caso di un'organizzazione in quanto costituisce la ragione della sua esistenza, il motivo per cui l'imprenditore o gli azionisti hanno investito del denaro: ottenere un profitto ed un ritorno dell'investimento. Nella sostanza si può affermare che gli indicatori di base saranno sostanzialmente quelli del controllo di gestione tradizionale, quali gli indici finanziari ed economici, orientati alla profittabilità, crescita e valore degli azionisti. La prospettiva finanziaria potrà prevedere anche un incremento di attività e di fatturato così come un miglioramento della produttività con conseguente contenimento dei costi. Però è chiaro che, l'esame degli scostamenti deve servire a promuovere nei responsabili una seria riflessione sulle cause che li hanno provocati e non solo nel caso di scostamenti negativi, bensì anche nel caso di scostamenti positivi, al fine di individuare i motivi di successo dell'organizzazione. Dunque, le misure finanziarie permettono di definire se la strategia, la sua implementazione ed esecuzione contribuiscono al miglioramento e al raggiungimento degli obiettivi, ma non lascia comprendere le cause alla radice del successo.

2.2.2.2 La prospettiva dei clienti: come ci vedono i clienti?

La prospettiva del cliente comporta un'attenzione particolare alle azioni che possono provocare un aumento di valore del prodotto o del servizio reso al cliente inteso come causa dell'effetto finanziario; il ritorno economico non deve essere visto come

obiettivo primario, ma come naturale conseguenza della soddisfazione dei bisogni dei clienti. L'aumento del valore per il cliente può essere realizzato agendo sui quattro fattori del marketing-mix, le cosiddette "4P": *Product, Price, Place, Promotion*, agendo cioè sulla qualità e performance del prodotto, sulla politica dei prezzi, sull'immagine e sulla distribuzione: come un'azienda ottiene risultati dal punto di vista della prospettiva dei suoi clienti è diventata una priorità per il top management. La Balanced Scorecard richiede che i manager traducano la loro generale missione di orientazione al cliente in specifiche misure che riflettano i reali fattori che importano al cliente: ed in questo contesto, per un'organizzazione lean che pone il valore del cliente al centro della filosofia e della cultura aziendale, la struttura delle Balanced Scorecard è ideale.

2.2.2.3 La prospettiva dei processi interni: dove dobbiamo eccellere?

La prospettiva dei processi interni richiama l'attenzione sull'intera organizzazione dell'azienda o dell'ente nell'insieme sinergico di tutte le funzioni (amministrazione, produzione, acquisti, vendite, progettazioni, ricerche, etc.) orientandole tutte agli obiettivi strategici (ad es. aumento del valore per l'azionista ed aumento del valore per il cliente). Le misure orientate ai clienti sono importanti, ma devono essere tradotte in termini di misurazione di ciò che l'azienda deve fare internamente in modo da soddisfare le aspettative dei clienti: le eccellenti prestazioni verso i clienti derivano dai processi, decisioni ed azioni che inglobano l'intera organizzazione. Costruire una struttura di controllo delle prestazioni dei processi interni permette ai manager di focalizzare gli interventi e i miglioramenti in quelle operazioni interne che non permettono all'azienda di soddisfare i bisogni dei clienti.

Le misure interne per la Balanced Scorecard dovrebbero essere concentrate sui fattori dei processi che producono il maggiore impatto sulla soddisfazione dei clienti: fattori quindi che influenzano il tempo ciclo, la qualità, le abilità dei dipendenti e la loro produttività, per esempio. Le aziende dovrebbero anche identificare e misurare quelle competenze fondamentali d'impresa e le tecnologie critiche necessarie per poter assicurare una continua leadership di mercato ed inoltre dovrebbero decidere in quali processi e in quali competenze devono eccellere e specificare misure per le stesse.

2.2.2.4 La prospettiva dell'apprendimento e crescita: dove possiamo continuare a migliorare e creare valore?

Le misure basate sulla prospettiva dei clienti e quelle dei processi interni identificano i parametri che l'azienda deve considerare più importante per il successo competitivo. Però i target da raggiungere per ottenere il successo desiderato continuano a cambiare, ed è qui che subentra la prospettiva dell'apprendimento e la crescita: l'intensa competizione globale richiede che le aziende facciano miglioramenti continui sui loro prodotti e processi ed abbiano la capacità di introdurre interamente nuovi prodotti, servizi ed innovazioni di processo con competenze espanse.

2.2.3 Definizione degli indicatori chiave

Una volta definita la mappa strategica, vengono costruiti gli indicatori per ogni variabile considerata e il target da assegnare a ciascun parametro, stabilendo attorno ad esso una forbice di oscillazione del risultato, tale da assegnare alla performance un segnale giallo, rosso e verde in funzione del grado di raggiungimento dell'obiettivo. Ad ogni indicatore viene anche attribuito un peso in base alle strategie aziendali, alle criticità ed ai punti di forza della gestione stessa. In questa tesi gli indicatori di riferimento verranno considerati dallo studio della letteratura, come da descrizione dettagliata nel capitolo 3, e dunque saranno quelli tipicamente utilizzati nelle aziende lean; però in un contesto diverso e generico nel quale si debba definire gli indicatori è necessario considerare una sorta di "patente di indicatori" che contenga le fonti dei dati, la realizzabilità, il responsabile del dato e la frequenza di aggiornamento. Gli indicatori che soddisfano tutte le caratteristiche, possono far parte della Balanced Scorecard; mentre gli indicatori che non rientrano all'interno delle stesse, non è detto che debbano essere esclusi a priori, ma si dovranno realizzare dei progetti innovativi in grado di sviluppare indicatori che misurino il fenomeno similmente e poterli aggregare nella Scorecard finale. Una rappresentazione esemplificativa della patente degli indicatori può essere quella in figura 2.1.

	Indicatore	Peso	Formula	Fonte dei dati	Owner	Frequenza aggiornam.	Target	Segnale
Prospettiva economico-finanziaria								
Prospettiva dei clienti								
Prospettiva dei processi interni								
Prospettiva dell'apprendimento								

Figura 2.1: La patente degli indicatori

Fonte: adattamento da Agnetis A., Bacci A., Giovannoni E., Riccaboni A., 2015, *Lean thinking nelle aziende di servizi*, Wolters Kluwer, Milano.

L'insieme degli indicatori alimenta un cruscotto che consente di visualizzare il valore di ciascun obiettivo evidenziando, come precedentemente affermato, il grado di raggiungimento. Ogni prospettiva sarà più o meno soddisfatta in base al coniugarsi dei vari risultati ponderati su ciascun indicatore nel dettaglio. Tutto ciò consente alla direzione aziendale di avere una fotografia quasi in tempo reale dell'andamento dell'azienda, il cui aspetto variamente positivo o negativo offre la possibilità di evidenziare diversi ambiti di miglioramento.

2.2.4 Il *cascading*

Il cruscotto della Balanced Scorecard può essere declinato per le singole divisioni, funzioni o unità di business in cui è divisibile l'azienda, fino anche i singoli progetti, attraverso il processo di *cascading* ai vari livelli organizzativi. A tale scopo risulta necessario definire con chiarezza l'albero degli obiettivi, degli indicatori e le loro correlazioni, anche per consentirne l'utilizzo a scopo di comparazione prestazionale tra le diverse divisioni, unità e progetti. Ciò è dovuto al fatto che la maggior parte delle azioni che producono risultati effettivi avvengono nel dipartimento a livello di postazioni di lavoro: dunque i manager devono poter decomporre il tempo ciclo totale, la qualità e le attività di miglioramento a livello di monitoraggio di dettaglio locale. In questo modo si collegano i giudizi del top management sui processi chiave interni e la competenza sulle azioni prese dagli individui che possono influenzare gli obiettivi

globali d'impresa. Questo collegamento assicura che i dipendenti ad un livello più basso nell'organizzazione abbiano dei chiari target per azioni, decisioni e attività di miglioramento.

I sistemi informativi giocano un ruolo importantissimo nell'aiutare i manager e disaggregare le misure. Quando un inaspettato segnale appare nella Balanced Scorecard, i dirigenti possono indagare ed approfondire l'informazione per comprendere la fonte del problema grazie ad un strutturato database informativo di riferimento costantemente aggiornato. Inoltre, strutturando le diverse prospettive del report di indicatori è necessario considerare di limitare il numero di misure utilizzate, altrimenti le aziende rischiano di soffrirne: si deve fornire un prospetto con tutte le misure più critiche, concentrandosi sulla qualità degli indicatori anziché la quantità sempre con una visione orientata alla strategia. Poi, procedendo verso i livelli operativi, le misure sono moltissime, ma nel mentre si deve cercare di usufruire a livello top management solo quelle prettamente strategiche.

2.3 Applicazioni in ambito lean

Nei contesti di gestione snella vi sono degli appositi strumenti adattati in termini di principi e filosofia che rispecchiano l'impostazione della strutturazione della Balanced Scorecard. Per questo motivo, potrebbero essere tenuti in considerazione ed utilizzati nel momento in cui si desiderasse creare un sistema di misurazione delle performance con le quattro prospettive della Balanced Scorecard lavorando in contesti lean.

2.3.1 *Hoshin Kanri*

Nel contesto di strumenti e metodi lean per l'allineamento strategico in tutti i livelli dell'organizzazione al fine di raggiungere gli obiettivi desiderati ed in correlazione agli indicatori di prestazione dei processi è importante introdurre lo strumento Hoshin Kanri. Tradotto dal giapponese, Hoshin Kanri significa concettualmente "gestione della bussola": le singole parole "hoshin" e "kanri" significano rispettivamente direzione e amministrazione: esso rappresenta metaforicamente la bussola aziendale

per poter comprendere se l'organizzazione è allineata nella direzione desiderata per poter raggiungere i propri obiettivi.

Lo scopo dell'Hoshin Kanri è quello di garantire che gli obiettivi strategici vengano perseguiti correttamente a tutti i livelli aziendali: allineamento degli obiettivi predefiniti a livello strategico con i piani del management e con il lavoro dei dipendenti a livello operativo. Oltre all'allineamento strategico, un secondo obiettivo riguarda il fatto che ciascuna area e dipendente può comprendere di coprire una posizione importante al fine di perseguire la strategia, creando un flusso strutturato di informazioni visibili da parte dell'intera organizzazione. In questo modo è possibile eliminare gli sprechi causati da una direzione discordante ed una scarsa comunicazione e favorisce l'allineamento verso una visione futura nota a tutti.

Le fasi di implementazione e gestione dell'Hoshin Kanri sono le seguenti:

1. Creare la strategia: piano strategico ideato dal top management per poter perseguire gli obiettivi di lungo termine. In questa fase rientra, ed è la base di implementazione, la misurazione delle prestazioni aziendali attraverso gli indicatori chiave di performance, i quali permettono di monitorare il raggiungimento degli obiettivi desiderati;
2. Sviluppo delle tattiche: queste vengono definite dai dirigenti per poter raggiungere gli obiettivi fissati dal top management. È fondamentale in questa fase il "catchball" ovvero una continua interazione e diversi passaggi tra top management e ciascuna area aziendale per poter assicurarsi la completa comprensione degli obiettivi, che strategia e tattica siano allineate e per garantire che gli indicatori chiave siano significativi ed adeguati. Ogniqualvolta non risulta attuabile o compresa appieno una strategia, si procede ad interagire con il top management per comprendere meglio l'obiettivo finale. Inoltre, le tattiche possono cambiare nel corso del tempo quindi è bene fare delle revisioni periodiche in merito.
3. Agire: i team leader e i supervisor elaborano piani operativi per poter implementare le tattiche stabilite dai dirigenti delle varie aree. Anche in questa fase è opportuno implementare il principio del catchball per poter garantire che le attività operative siano allineate con le tattiche elaborate. Questo è il

livello in cui obiettivi e piani si trasformano in risultati concreti; questo è il Gemba – luogo in cui si verifica l'azione reale.

4. Rivedere e regolare: è stato utilizzato un approccio a cascata per poter implementare fisicamente gli obiettivi dell'azienda nell'operativo e per raggiungere i risultati. È fondamentale anche il flusso di informazioni dal basso verso l'alto, ovvero quelle riguardante i progressi e i risultati. In questo modo si crea un ciclo che consente il controllo e la regolazione dell'intero processo. I progressi dovrebbero essere monitorati continuamente e controllati in modo regolare; analisi di avanzamento di questo tipo consentono di adeguare le tattiche e i relativi dettagli operativi associati.

Si riporta quanto elencato in figura 2.2.

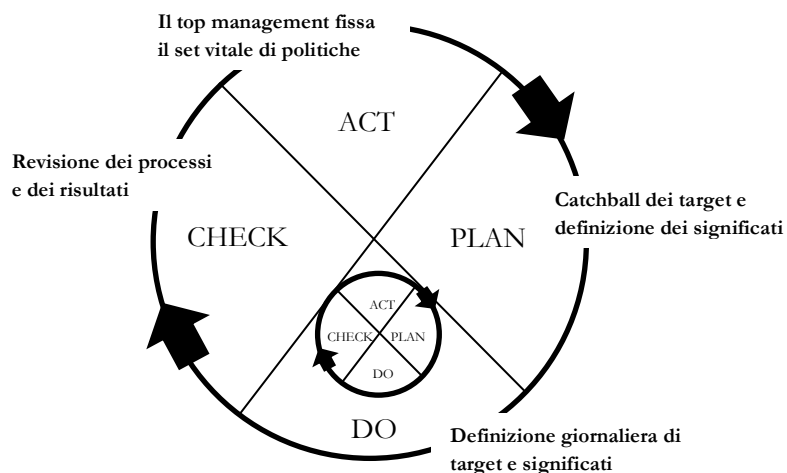


Figura 2.2: Il ciclo PDCA nell'Hoshin Kanri

Fonte: adattamento da Witcher B., 2002, Hoshin Kanri: a study of practice in the UK, *Managerial Auditing Journal*, vol. 17, n. 7, p. 390-396.

Risulta chiara la correlazione con il ciclo PDCA. Inizialmente vi è la pianificazione strategica della vision (Act), la quale è seguita da un sistema di catchball che cerca di ottenere opinioni di manager e dipendenti attraverso riunioni e interazioni al fine di garantire il flusso bidirezionale di obiettivi, feedback e altre informazioni all'interno dell'organizzazione, consentendo la costruzione dei piani attraverso il consenso (Plan), man mano che si procede a creare le tattiche ed implementare i piani operativi se ne misura l'avanzamento (Do): in questa fase ogni livello dell'organizzazione inizia a chiedersi quali sono i problemi, ossia quale è la differenza tra lo stato attuale e lo stato

obiettivo, e quali sono le cause all'origine degli stessi, allora le persone a questo livello andranno a sviluppare un piano giusto per la loro piccola porzione dell'organizzazione che gestiscono e sulla quale hanno diretta responsabilità. Si crea dunque un ciclo PDCA interno alla fase *Do* del ciclo PDCA dell'implementazione dell'Hoshin Kanri, per la risoluzione dei problemi. Ed infine vi è la chiusura del ciclo monitorando i progressi dimostrando che sono avvenuti ed aggiornando le tattiche qualora cambiassero (Check).

2.3.2 La *Lean Strategy Map*

Nel contesto di definizione della mappa strategica in ambiente lean uno strumento estremamente efficace è la Lean Strategy Map. Coerentemente con la logica della Balanced Scorecard, la Lean Strategy Map consente di visualizzare gli obiettivi strategici in ottica lean suddivisi per le quattro dimensioni della performance ritenute rilevanti tradizionalmente. Oltre alla visualizzazione degli obiettivi e le loro correlazioni causa-effetto, questo metodo fornisce anche una struttura a supporto della fase di pianificazione strategica, durante la quale gli obiettivi potranno essere definiti in funzioni delle dimensioni della mappa. Il *template* della Lean Strategy Map può essere anche organizzato trasversalmente in termini dei temi strategici delle quattro dimensioni rilevanti della performance e successivamente declinando gli stessi in obiettivi qualificanti la filosofia lean, la cui rappresentazione può essere simile a quella mostrata in figura 2.3.

	Creare valore	Mappare il flusso del valore	Creare il flusso continuo	Far tirare il processo dal cliente	Cercare la perfezione
Prospettiva economico-finanziaria					
Prospettiva dei clienti					
Prospettiva dei processi interni					
Prospettiva dell'apprendimento					

Figura 2.3: La Lean Map per temi strategici: una esemplificazione

Fonte: adattamento da Agnetis A., Bacci A., Giovannoni E., Riccaboni A., 2015, *Lean thinking nelle aziende di servizi*, Wolters Kluwer, Milano.

La strategia può essere di conseguenza definita in ottica di obiettivi della gestione snella. Questi dovranno essere specifici, misurabili, accessibili, rilevanti e temporalmente definiti, permettendo di soddisfare i requisiti S.M.A.R.T., e grazie a questa impostazione, potranno essere articolati in base alle dimensioni di performance rilevanti, dunque le quattro prospettive della Balanced Scorecard, ed ai principi qualificanti dell'ideologia lean.

Inoltre, un'organizzazione del sistema di misurazione di questo tipo offre uno spazio utile alla visualizzazione delle connessioni causa-effetto tra gli obiettivi stessi: è possibile dunque dare una priorità, misurare e controllare gli obiettivi strategici, in base agli elementi *leading* visualizzabili nella mappa. A loro volta, i progetti lean associabili agli obiettivi strategici consentono di individuare iniziative operative concrete per il loro raggiungimento, facilitando la traduzione degli obiettivi strategici in obiettivi operativi e target quantitativi rispetto ai quali misurare i risultati raggiunti.

L'analisi strategica e i sistemi di misurazione delle performance (quali la Balanced Scorecard) aiutano ad integrare ed allineare le pratiche di Lean Management con la strategia aziendale, mentre strumenti e principi di Lean Management possono supportare la adeguata declinazione degli obiettivi strategici in termini operativi, individuando misure di performance e target in ottica lean. La definizione qualitativa attraverso gli indicatori permette di comprendere il raggiungimento delle performance desiderate per ottenere gli obiettivi strategici, comprendendo anche quali sono i comportamenti da adottare da parte dell'intera organizzazione e se vengono adeguatamente contestualizzare in un ciclo PDCA, le iniziative di Lean Management potranno essere opportunamente allineate tra di loro e rispetto alle priorità aziendali. Potrà essere dunque definita una scala di priorità tra le iniziative stesse e potranno essere individuati i criteri per misurare la performance e l'impatto delle diverse iniziative sul processo di creazione di valore in ottica strategica. Questo adattamento della logica della Balanced Scorecard e del ciclo PDCA alle iniziative lean viene descritto da Agnetis, Bacci e Giovannoni (2015)¹⁵ nella figura 2.4.

¹⁵Agnetis A., Bacci A., Giovannoni E., Riccaboni A., 2015, *Lean thinking nelle aziende di servizi*, Wolters Kluwer, Milano.

La Balanced Scorecard, d'altra parte, si adatta bene al tipo di organizzazione che molte aziende si propongono di diventare: pone al centro strategia e visione, non il controllo, stabilisce gli obiettivi ma presume che le persone adotteranno qualunque comportamento e intraprenderà qualunque azione necessaria per raggiungere tali obiettivi. Le misure sono progettate per attirare le persone verso la visione generale. I senior manager possono sapere quale dovrebbe essere il risultato finale, ma non possono dire ai dipendenti esattamente come raggiungere quel risultato, anche solo perché le condizioni in cui operano i dipendenti cambiano costantemente.

Questo nuovo approccio alla misurazione delle prestazioni è coerente con le iniziative in corso in molte aziende: integrazione inter-funzionale, partnership cliente-fornitore, approccio su scala globale, miglioramento continuo e lavoro in team piuttosto che responsabilità individuale. Combinando le prospettive finanziarie, dei clienti, dei processi interni e dell'innovazione e di apprendimento organizzativo, la Balanced Scorecard aiuta i manager a comprendere, almeno implicitamente, molte interrelazioni. Questa comprensione può aiutare i manager a trascendere le nozioni tradizionali sulle barriere funzionali e, in definitiva, a migliorare il processo decisionale e la risoluzione dei problemi: essa aiuta e fornisce supporto alle aziende che guardano e si muovono verso il futuro anziché basarsi solo sugli eventi passati.

Capitolo 3

La valutazione delle prestazioni

Nel presente capitolo si descriveranno le motivazioni intrinseche del lavoro di tesi, definendo quali sono gli obiettivi fondamentali, la metodologia di ricerca adottata, l'impronta generale di strutturazione della tesi ed i risultati attesi. Per poter far comprendere le motivazioni, viene introdotta nella prima parte del capitolo l'importanza della valutazione delle prestazioni aziendali dal punto di vista delle organizzazioni operanti in diversi ambiti, per poi contestualizzare e definire il concetto di misurazione e gestione delle performance. Successivamente si introdurrà il concetto di indicatore chiave di performance, come essi vengono classificati in letteratura e perché è importante sceglierli con attenzione ed in modo opportuno. Nella seconda parte si entrerà nel cuore del lavoro di tesi, definendo quindi le motivazioni, gli obiettivi, la struttura del lavoro ed i risultati attesi focalizzandosi sul concetto di misurazione e prestazioni in ambienti lean.

3.1 Parte I: introduzione teorica alla misurazione delle prestazioni

3.1.1 Il contesto di riferimento

Per poter essere competitivi sul mercato è necessario uno strumento di monitoraggio delle performance con lo scopo di valutare le prestazioni delle attività organizzative in merito: all'efficacia, ovvero verificare se si sta procedendo correttamente con il lavoro in modo da raggiungere l'obiettivo di soddisfazione dei clienti e di tutti i portatori d'interesse; in secondo luogo in merito all'efficienza, controllare cioè se il lavoro viene svolto correttamente in termini di ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse aziendali; ed infine in merito alla capacità delle attività e dei processi, rappresentata come l'abilità dell'organizzazione di raggiungere contemporaneamente con efficacia ed efficienza la soddisfazione delle esigenze dei portatori d'interesse, ottenendo gli obiettivi di business desiderati. Questi fino ad ora citati sono gli obiettivi base di ogni azienda che spingono

le stesse ad investire tempo e denaro nella strutturazione di sistemi di misurazione delle prestazioni comprendendone l'importanza: fondamentalmente è possibile gestire tutto quello che si misura mentre ciò che non viene misurato non è conosciuto e non si può controllare, monitorare o migliorare; inoltre senza la misurazione non è possibile comprendere dove è necessario lavorare e migliorare e quantificare l'entità dello sforzo necessario per potersi muovere da una situazione *as is* ad una situazione *to be*, sia in una situazione di valutazione delle prestazioni, sia in caso di implementazione di una cultura e filosofia aziendale nuova e sia in ottica di miglioramento continuo.

3.1.2 Definizione ed evoluzione dei sistemi di misurazione

Formalmente, la definizione di misurazione delle prestazioni va oltre a “il processo di quantificazione dell'efficienza ed efficacia delle azioni passate”¹⁶, in quanto non vi è un riferimento di cosa si vuole quantificare o perché lo si vuole fare. Una definizione più esplicativa può essere “valutare quanto bene vengono gestite le organizzazioni nel creare valore e se lo riescono a consegnare ai clienti ed agli altri portatori di interesse”¹⁷. Grazie a quest'ultima definizione di misurazione delle prestazioni si evince che lo scopo di porre in analisi e valutazione le attività aziendali è comprendere se l'organizzazione è in grado di creare il valore per i clienti o i portatori di interesse di riferimento e se è efficiente nel farlo, ottimale quindi per poter quantificare il raggiungimento degli obiettivi aziendali, come precedentemente descritto. In particolare, nella definizione con il termine “prestazione” o *performance* si fa riferimento ai risultati in output dai processi, prodotti e servizi che permettono la valutazione e comparazione con relativi obiettivi, standard, risultati passati e possono rappresentare termini finanziari o non-finanziari. Mentre il termine “misurazione” fa riferimento ad informazioni numeriche che quantificano input, output, ed altre dimensioni di prestazione dei processi, prodotti, servizi ed i risultati globali dell'organizzazione. Gli obiettivi della misurazione oltre all'identificazione del successo, ovvero se i bisogni dei clienti vengono correttamente soddisfatti, sono anche quelli di aiutare l'organizzazione a comprendere i propri processi confermando quello che è risaputo e

¹⁶ Neely A. et al., 2002, *The performance prism: The scorecard for measuring and managing business success*, Pearson, United Kingdom.

¹⁷ Moullin M., 2002, Performance measurement definitions: Linking performance measurement and organisational excellence, *International Journal of Health Care Quality Assurance*, Vol. 20 No. 3, pp. 181-183.

rivelando quello che non è conosciuto, identificare dove vi sono problemi come colli di bottiglia, sprechi, etc. e dove sono necessari miglioramenti, assicurare le decisioni basandosi sui fatti e non su supposizioni, emozioni od intuizioni, coordinare i processi e le persone, controllare se i miglioramenti che sono stati pianificati sono avvenuti realmente e nel contempo motivare le persone a raggiungerli. Infine, tutte le misure di prestazione devono essere allineate con la strategia di business, la struttura organizzativa dell'azienda, la cultura e filosofia aziendale.

Nel contesto dei sistemi di misurazione delle prestazioni si è assistito ad un'evoluzione nell'orientamento degli stessi. Quelli che possono essere considerati obsoleti erano prevalentemente di orientazione finanziaria e basati sui dati del passato, fallendo nel non misurare i fattori che creano valore e non considerando lo sviluppo e la crescita dell'organizzazione, l'innovazione, l'apprendimento e il cambiamento focalizzandosi nel raggiungere obiettivi di breve termine anziché obiettivi di lungo periodo. Mentre ad oggi l'obiettivo dei sistemi innovativi si è spostato nel voler raggiungere un sistema di misurazione equilibrato, che permetta la continuazione della valutazione delle performance economico-finanziarie, ma in particolare che si occupi di analizzare le aree qui sopra citate, trascurate dai sistemi obsoleti. Nella tabella 3.1 si delineano alcuni punti salienti di differenza tra i sistemi di misurazione delle prestazioni aziendali (*PMS – Performance Measurement System*) tradizionali ed innovativi.

Tabella 3.1: Evoluzione dei PMS (*Performance Measurement System*)

PMS Tradizionali	PMS Innovativi
Basati su costo ed efficienza	Basati sul valore
Orientati al profitto	Orientati al cliente
<i>Trade-off</i> tra prestazioni	Compatibilità tra prestazioni
Di breve termine	Di medio-lungo termine
Prevalenza di misure individuali	Prevalenza di misura di gruppo
Prevalenza di misure funzionali	Prevalenza di misure trasversali
Confronto con prefissati standard	Rilevazione dei miglioramenti
Scopo: valutazione	Scopo: valutazione e coinvolgimento

Fonte: adattamento da De Toni A., Tonchia S., 1996, Performance measurement systems: Models, characteristics and measures, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 No. 1/2, 2001, pag. 46-70.

Come preannunciato, tradizionalmente si valutavano con estrema attenzione le misure economico-finanziarie, ovvero la salute economica dell'azienda e la sua capacità di ritorno degli investimenti, ed inoltre si monitorava anche l'efficienza in termini di produttività e quindi la capacità di sfruttamento delle risorse aziendali. Tutto ciò non con un orientamento alla domanda ed al cliente, ma in termini di massimo utilizzo delle risorse disponibili le quali hanno una definita capacità produttiva. Mentre ad oggi permane la necessità di valutare le performance economiche, ma non è considerato l'obiettivo principale di un sistema di misurazione, mentre lo è il valore che l'azienda intende creare per il cliente finale: difatti, nei moderni sistemi, la misurazione è concentrata su ciò che viene offerto al cliente e come viene offerto. Ciò ne motiva anche l'orientamento: dal profitto al cliente finale. Inoltre, per diverso tempo si è considerato che al fine di ottenere una determinata prestazione si dovesse sacrificarne un'altra e dunque era necessario raggiungere un compromesso. Ora non si vuole più raggiungere il successo in una determinata prestazione a discapito di un'altra, ma è necessario porre forte attenzione sull'impatto tra prestazioni e cercare di migliorare ed innovare i processi e la misurazione degli stessi in modo tale da evitare il più possibile la dipendenza e l'impatto negativo che si può avere. Per questi motivi è necessario un sistema che permetta di avere una visione globale e non si focalizzi solo su un'area di prestazione. Un'ulteriore evoluzione riguarda l'orientamento temporale: all'inizio gli indicatori misuravano prevalentemente prestazioni per ottenere un successo nel breve termine, mentre ad oggi si ha la necessità di avere un orientamento temporale a lungo termine volendo raggiungere il successo non nell'immediato, ma anche con tempi più lunghi purché esso sia sostenibile nel tempo anche se a discapito degli obiettivi finanziari di breve. In più le misure di valutazione delle persone non dovrebbero essere sull'individuo, ma sul gruppo di lavoro essendo sempre più contemplato il lavoro in team ed essendo un gruppo di persone a lavorare sul processo e non un unico individuo. Infatti, nel caso ci fossero problemi prestazionali su un processo non si deve valutare ciascuna persona o risorsa singolarmente, ma il complesso come lavora, in modo tale da evidenziare prima le problematiche. Oltre al passaggio da misure individuali e misure di gruppo, è necessario passare da misurazioni funzionali a misurazioni trasversali o per processi: se l'azienda possiede un orientamento a funzioni sicuramente valutare le performance all'interno della funzione stessa può risultare utile, ma è cruciale valutare quelle che possono essere le problematiche che si interfacciano

tra le diverse funzioni, in quanto dovrebbero lavorare congiuntamente per raggiungere la creazione del valore e la soddisfazione del cliente finale. Mentre se l'azienda è orientata per processi, la stessa definizione di gestione per processi richiede un orientamento trasversale di misurazione. In merito al singolo indicatore, è necessario effettuare un confronto per valutare scostamenti rispetto ad una situazione prefissata: l'obiettivo dei sistemi innovativi di misurazione è quello di spostarsi dal confronto da una situazione standard "ideale" alla rivelazione dello scostamento di periodo in periodo di misurazione, in modo da valutare il miglioramento che si raggiunge, costruendo nel contempo anche una fonte motivazionale. Ed infine, dal mero ed unico scopo di valutazione delle performance, si passa allo scopo di valutazione e coinvolgimento di tutti i dipendenti in tutti i livelli dell'organizzazione per due motivi fondamentali: il primo di poter risalire alla radice della causa di un determinato valore dell'indicatore, con un approccio top-down, e comprendere quali solo le motivazioni intrinseche del miglioramento o peggioramento; il secondo è il coinvolgimento anche a livelli di linea di produzione delle persone, le quali percepiscono una maggior partecipazione alla realizzazione degli obiettivi strategici aziendali essendo che possono vedere come il loro lavoro impatta sulle prestazioni nel raggiungimento degli stessi. Alcuni esempi di implementazione dell'orientamento evolutivo sono la Balanced Scorecard di Robert S. Kaplan e David P. Norton, descritta precedentemente nel capitolo 2 in quanto viene utilizzata come struttura finale del cruscotto in questo lavoro di tesi, il Navigator Model di Leif Edvinsson di Skandia ed il Performance Prism realizzato e sviluppato dall'Università di Cranfield, per citare alcuni di quelli maggiormente noti.

I problemi nel definire un sistema di misurazione di questo tipo potrebbero riguardare: cosa misurare, come usare i risultati ottenuti, chi dovrebbe essere responsabile per utilizzarli ed agire di conseguenza, come e a chi comunicare i risultati e tutte le risorse necessarie in modo da implementare le opportune soluzioni sviluppandole, ed infine di notevole importanza è valutare come misurare le performance di tipo non-finanziario. Nel definire gli indicatori di questo tipo e per poter rispondere a queste problematiche, è importante considerare la filosofia dell'azienda e la cultura organizzativa ma è necessario, e molte volte trascurato, procedere ad identificare il collegamento tra gli stessi e i risultati finanziari: gli indicatori non-finanziari dovrebbero essere allineati con la strategia dell'organizzazione in modo che gli investimenti

correlati in attività non-finanziarie abbiano un ritorno economico, anche se non è il principale focus e se si otterrà nel lungo periodo. Se non si considera questo aspetto si rischia di sostenere investimenti indirizzati scorrettamente e le strategie non sarebbero soddisfatte a causa delle misure irrilevanti che sono state adottate.

Concludendo è possibile affermare che al giorno d'oggi non è più possibile considerare e focalizzarsi solo su misure finanziarie ma è necessario investire nella definizione di misure non economico-finanziarie che permettono all'azienda di raggiungere gli obiettivi di lungo termine e sostenerli nel tempo. Tutte le misure che si decidono di adottare dovranno essere allineate con la strategia e filosofia d'impresa in quanto tutti gli investimenti correlati dovranno impattare positivamente negli obiettivi di business ed il ritorno economico.

3.1.3 Gli indicatori chiave di prestazione

3.1.3.1 Definizione e principali caratteristiche

Gli Indicatori Chiave di Prestazione comunemente noti con l'acronimo KPI (*Key Performance Indicators*) ricoprono una parte importante per la formazione delle informazioni che permettono di definire come un'organizzazione è capace di raggiungere i propri obiettivi di business. Un indicatore chiave di prestazione è una misura quantificabile di dati legittimi ed è dunque necessario che i dati e le informazioni utilizzati siano attendibili. Questi indicatori vengono adottati dalle organizzazioni per determinare in quale misura gli obiettivi prefissati operativi e strategici vengono raggiunti: ciò comporta che diverse aziende possiedono diversi indicatori a seconda dei loro rispettivi criteri di performance, priorità ed obiettivi di business. Allo stesso tempo, sebbene possono essere personalizzati a seconda delle necessità, gli indicatori solitamente seguono standard del settore, filosofia e cultura di appartenenza dell'azienda.

Gli indicatori sono delle elaborazioni di dati provenienti dal processo esaminato e privi di significato strategico di per sé e possono essere dati sugli output di processo oppure rilevati dalle attività costituenti lo stesso: l'elaborazione degli stessi comporta il passaggio da dato ad informazione che può essere espressa in valore assoluto, percentuale o come tasso di crescita creando il significato dell'indicatore di prestazione

stesso ed ad ognuno è associata la variabile che ne dà la misura: ad esempio per un indicatore riguardante il lead time di processo la variabile associata è il tempo.

Al fine di creare indicatori effettivamente utili queste misure devono possedere alcune caratteristiche: devono essere critiche, in quanto su di esse il management opera le proprie scelte e quindi devono avere la capacità di descrivere se una determinata attività sta migliorando o peggiorando misurando il cambiamento effettivo, sia esso qualitativo o quantitativo; sintetiche e quantificabili, perché espresse da una variabile semplice o composta sotto forma di numero; significative, in quanto devono ben rappresentare i fenomeni ai quali si riferiscono integrandosi correttamente con gli attuali processi aziendali; prioritarie, per la loro natura irrinunciabile nei cicli di pianificazione e controllo a tutti i livelli aziendali, siano essi di carattere strategico, direzionale od operativo, definendoli in scadenze temporali predeterminate che dividano il processo analizzato in diversi check-point.

Con queste considerazioni possiamo concludere che con un indicatore di prestazione non si fa riferimento solo a quelli economici, ma anche quelli di tipo non finanziario, i quali se vengono inseriti nel sistema di misurazione, permettono la rilevazione tempestiva di criticità che altrimenti, con la sola contabilità, potrebbero essere rilevate troppo tardi.

3.1.3.2 Possibili modalità di classificazione

Sono due le principali tipologie di classificazione degli indicatori chiave di prestazione. Come prima classificazione, si possono definire due tipi d'indicatore che si distinguono in base al loro impatto finale. I primi sono strettamente collegati all'attività dell'impresa e vengono definiti come metriche di attività (*activity metrics*); la seconda categoria d'indicatori riguarda l'impatto delle azioni sul mercato, denominati come metriche d'impatto (*impact metrics*). Le metriche di impatto indirizzano la definizione delle metriche di attività, in quanto l'azienda adottando una particolare strategia di approccio al mercato, questa si ripercuote negli aspetti per cui l'organizzazione procederà a misurare il livello di impatto nell'ambiente esterno; ad esempio se è maggiormente interessata ad aumentare la quota di mercato adotterà metriche di riferimento sull'impatto avente sulla domanda di mercato, oppure se è maggiormente indirizzata a voler combattere e vincere la concorrenza, sarà maggiormente propensa ad adottare metriche di comparazione delle proprie

performance rispetto a quelle dei concorrenti. La strategia adottata deve essere conseguentemente di comune conoscenza e trasparente a tutti i livelli dell'organizzazione, in modo tale che anche a livello manageriale ed operativo sarà possibile adottare misure idonee a valutare la capacità di raggiungere determinati obiettivi strategici.

Una seconda classificazione riguarda la correlazione tra performance del passato e previsione di quelle future: per questo vi è un collegamento causa-effetto tra *leading* e *lagging* indicatori chiave di prestazione. Un indicatore *leading* misura le performance prima che l'attività o il processo cominci a seguire un particolare modello o trend. Sono usati per prevedere i cambiamenti o i trend ed anche permette di aiutare la gestione delle performance di un sistema o processo, dunque possiedono un'ottica prevalentemente *looking-forward*. Mentre un indicatore *lagging* misura le prestazioni dopo che l'attività o il processo ha cominciato a seguire un modello o trend ed è utilizzato per confermare i risultati e gli andamenti di lungo termine. Sono utilizzati per comprendere quanto bene un processo od attività è gestito, dunque si riferiscono ad un'ottica *looking-backward*.

3.1.3.3 Regole per costruire un buon indicatore

È possibile definire gli indicatori utili per l'organizzazione identificando cosa si vuole monitorare ed una volta chiaro si deve costruire un indicatore azionabile, ovvero che permetta di comprendere la parte del processo di cui si deve monitorare la performance per poter raggiungere l'obiettivo e comprendere se effettivamente ci si sta avvicinando. Con questo fine, non è sufficiente solo un indicatore del miglioramento del risultato finale: ad esempio, se l'obiettivo è incrementare le vendite, non è possibile raggiungere miglioramenti monitorando la pura variazione delle vendite da un periodo di business ad un altro, ma è necessario costruire indicatori che permettono di capire se l'azione operativa e pratica che ha come risultato un aumento delle vendite ha subito dei miglioramenti e se così non è attuare opportuni interventi. Lo scostamento delle vendite può essere contemplato solo come indicatore di monitoraggio finale, ma non come indicatore di monitoraggio delle azioni col fine di miglioramento pratico per raggiungere l'aumento delle vendite. Al fine di ciò è necessario dare elementi di confronto con un'opportuna base di riferimento per il posizionamento come il valore

di budget, il valore del periodo precedente, il valore di mercato, il valore medio, etc. ed infine definire delle azioni correttive di rimedio. Tutto ciò con l'obiettivo di permettere al management di misurare i fenomeni aziendali non solo nel tempo e nello spazio, ma anche pianificare e programmare le attività aziendali, misurare gli scostamenti tra obiettivi attesi a preventivo e risultati effettivamente ottenuti a consuntivo ed intraprendere le azioni necessarie per correggere i gap. L'insieme degli indicatori chiave di prestazione considerati costituirà il sistema di misurazione delle performance dell'azienda.

3.2 Parte II: la misurazione delle prestazioni in ambiente lean

3.2.1 Le motivazioni del lavoro di tesi

La corretta adozione della filosofia lean nella propria organizzazione ha comportato un notevole incremento e miglioramento delle prestazioni aziendali ed un aumento delle probabilità di raggiungere con efficacia ed efficienza il successo in diverse aziende e ciò è stato dimostrato in primis dall'azienda fondatrice Toyota, la quale è riuscita a competere ed affermarsi nel mercato a livello mondiale. Il successo di Toyota è stato dovuto a livello strategico con l'osservazione dell'ambiente esterno, dei cambiamenti delle esigenze di mercato e dei concorrenti con la percezione dell'inadeguatezza dei loro modelli di produzione, ma anche a livello operativo, difatti la filosofia e il suo modello produttivo si sono posti costantemente l'obiettivo di creare valore per i clienti, valutando dove vi sono attività non a valore aggiunto procedendo a minimizzare od eliminare gli sprechi, creando un flusso continuo senza interruzioni all'interno dei propri processi, tralasciando l'ideologia di previsione della domanda andando a produrre solo quando richiesto dai clienti ed infine diffondendo il miglioramento continuo in qualsiasi area della propria azienda, come descritto nel capitolo 1. È possibile dunque affermare che la fonte del suo successo è stata l'attenzione per i propri processi, cercando di migliorarli per poter produrre con efficienza valore per il cliente. Il miglioramento e l'evidenza delle problematiche è possibile tramite la misurazione delle prestazioni con opportuni indicatori, come preannunciato nell'introduzione

teorica nella parte I di questo capitolo, ed essere allineato con la cultura aziendale, cercando di valutare nel concreto come sta operando, utilizzando indicatori semplici e chiari per capire dove possono esservi eventuali conflittualità: un insieme di indicatori strutturati con questa modalità permetteranno dunque di capire se si stanno raggiungendo gli obiettivi desiderati definiti dalla strategia aziendale rispettando la filosofia stessa. Per poter ottenere un sistema di misurazione che supporti l'organizzazione come appena descritto, è necessario non solo utilizzare indicatori idonei, ma anche un sistema di misurazione che abbia una struttura affine con la filosofia lean, per questo motivo non è possibile utilizzare un sistema obsoleto, ma è necessario adottare un sistema di misurazione innovativo capace di far prevalere i principi portanti. Per questi motivi, si è scelto di utilizzare il sistema della Balanced Scorecard, in quanto ritenuto opportunamente allineato con le esigenze tipiche delle aziende operanti una gestione snella dei processi. Difatti, oltre alla classica area finanziaria per valutare la salute economica d'impresa, permette di tenere in considerazione la prospettiva dei clienti, e nella filosofia lean il valore per il cliente è il punto attorno al quale ruota l'intera organizzazione, la prospettiva dei processi interni, dove le aziende snelle si focalizzano per poter eliminare gli sprechi, la variabilità e il sovraccarico di lavoro, e la prospettiva dell'apprendimento e crescita, che pone in centro le persone, la formazione, l'innovazione e il miglioramento, uno dei pilastri della filosofia.

3.2.2 Obiettivi, strutturazione del lavoro e risultati attesi

L'obiettivo del lavoro di tesi è quello di produrre un sistema di misurazione formato da indicatori tipicamente adottati nella gestione snella, basato sulle quattro prospettive della Balanced Scorecard: ci si propone di raggiungere un risultato il più possibile pratico, in grado di fornire un supporto immediato e chiaro, per fornire una possibile base di riferimento per l'implementazione della Balanced Scorecard in ambiente lean. La strutturazione del lavoro inizia con la ricerca nella letteratura dei principali indicatori utilizzati nella gestione snella dei processi, la definizione della loro rilevanza tramite una prima analisi ABC, l'identificazione di ciò che intendono misurare ed una possibile modalità di misurazione. La seconda parte riguarda la definizione di una possibile

correlazione degli stessi con i cinque principi cardini lean (Womack e Jones¹⁸, 1997) e con i quattordici principi del Toyota Way (Liker¹⁹, 2004), per poter valutare come un miglioramento o peggioramento di ciascun indicatore impatta a livello di filosofia lean. Ed infine, gli indicatori vengono categorizzati seguendo le quattro prospettive della Balanced Scorecard in modo tale da poter strutturare un sistema finale di indicatori utile per l'implementazione in ambito aziendale, quindi per aziende lean interessate ad avvicinarsi al sistema della Balanced Scorecard. Durante l'intera analisi verranno considerati tutti gli indicatori e non solo quelli più frequenti e noti, ciò per comprendere in modo completo come ciascuno impatta sui principi della gestione snella e per definirne la correlazione con le prospettive della Balanced Scorecard. Solamente alla fine, per la realizzazione del sistema di misurazione finale, verranno selezionati gli indicatori tramite una seconda analisi ABC, strutturata separatamente per ciascuna prospettiva, in modo tale da considerare gli indicatori maggiormente citati per ciascuna area di impatto, quali l'area finanziaria, del cliente, dei processi interni di apprendimento e crescita; si procederà ad eseguire questa analisi nel capitolo finale per la strutturazione del cruscotto. Il sistema di misurazione finale che si ottiene fornisce un esempio di possibile implementazione della Balanced Scorecard ed è per questo motivo che si è deciso di considerare tutti gli indicatori nell'analisi: se un'organizzazione necessita maggiormente della presenza di un indicatore non considerato di "classe A" nel presente lavoro, deve poter avere la possibilità di inserirlo ed imputarlo nella categoria di appartenenza corretta nel cruscotto finale.

Il risultato principalmente atteso è proprio l'obiettivo della tesi e dunque un insieme di indicatori esemplificativo di quella che può essere la Balanced Scorecard nella gestione snella dei processi; in più vi sono altri due obiettivi trasversali di notevole interesse: il primo è quello di dimostrare come la Balanced Scorecard possiede un allineamento positivo in termini di filosofia lean e dunque come due argomenti nati con obiettivi distinti possono risultare possedere una congiunzione concettuale, ed il secondo è una positiva conseguenza del primo, ovvero denotare una diretta sovrapposizione tra i

¹⁸ Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

¹⁹ Liker J. K., 2004, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw Hill, United State of America.

principi di gestione snella e le prospettive della Balanced Scorecard, non solo in una visione generale ma anche a livello di singolo indicatore.

3.2.3 Gli indicatori utilizzati nella gestione snella

3.2.3.1 La metodologia di ricerca

Date le considerazioni fatte sui sistemi di performance per aziende lean, possiamo denotare che si concede molta attenzione al monitoraggio delle metriche di prestazione a livello di *factory floor*, quindi di reparto e dei processi operativi, per valutare frequentemente se e dove vi sono discordanze rispetto lo standard di processo e cercare di risolverle tempestivamente, per evitare di ritrovarsi in una situazione non consona e portatrice di sprechi, mentre vi è un minor focus su quelle che si analizzano a livelli manageriali. In questo contesto, occorre considerare il fatto che nella gestione snella si passa da un'ottica orientata ai risultati, definiti come output delle attività, ad una visione per processi: sicuramente sono presenti metriche di valutazione dei risultati intesi come *outcomes* delle attività svolte, ma risultano di notevole importanza le metriche prettamente orientate al processo ed alla attività svolta. Questo accade in quanto non solo le aziende lean sono strutturate per processi, ma in base ai loro principi, prima di controllare se il risultato ottenuto è corretto, è fondamentale monitorare che le attività svolte per ottenerlo siano corrette e non vi siano problemi di alcun tipo; solo in questo modo sarà possibile risolvere il problema alla radice producendo un pezzo non difettoso ed evitando che il problema si presenti totalmente anche in futuro. Ed infine la seconda area per eccellenza in cui si pone molta attenzione riguarda la valutazione della capacità di raggiungere il valore richiesto dal cliente. Dunque, in questi ambienti si vuole misurare e monitorare le azioni con lo scopo di rispettare i principi portanti tra i quali ridurre i tempi ciclo ed i lead time, i WIP (lavorazioni *Work In Progress*), aumentare la velocità di risposta, la flessibilità di produzione, la qualità, la produttività, il servizio al cliente e, conseguentemente, diminuire i costi ed aumentare i ricavi e profitti. Gli indicatori considerati in questa tesi ne costituiscono la base di partenza per tutto lo studio: essi sono stati ricavati dalla letteratura in merito alla misurazione delle prestazioni in contesti lean. Vi sono diversi articoli scientifici in merito agli indicatori utilizzati in questi ambienti e dunque ne sono

stati intercettati di consoni tramite opportune piattaforme di ricerca e fondamentalmente la più utile si è rilevata essere Google Scholar Search; per poter individuare articoli in merito all'argomento di studio sono state utilizzate parole chiave come "lean kpi", "performance measurement", "lean measures" e "lean performance". In particolare modo, la lettura dell'articolo "Development of an integrated performance measurement framework for lean organizations"²⁰ è stato importante per la riflessione ed analisi per la parte iniziale della tesi, sia come punto di riferimento per alcuni lavori citati, sia per l'analisi stessa sostenuta nello studio; difatti risulta essere un lavoro esteso, con diverse correlazioni tra indicatori e il livello gerarchico ed area di appartenenza, la definizione degli stessi in ottica quantitativa o qualitativa, strategica od operativa, finanziaria o non-finanziaria, sociale o tecnica, la definizione della tipologia *leading* o *lagging* di appartenenza, se sia di tipo statico o dinamico ed infine prosegue citando diversi lavori in letteratura, considerando gli indicatori discussi negli stessi. Sulla base di questo tipo di ricerche, sono state considerate di interesse in totale trentasei pubblicazioni in letteratura che vengono riportate in tabella 3.2 con gli opportuni riferimenti.

Tabella 3.2: Articoli in letteratura considerati per la definizione degli indicatori chiave di performance

Autori e anno di pubblicazione	Riferimenti
Afonso H., Cabrita M. (2015)	Afonso H., Cabrita M., 2015, Developing a lean supply chain performance framework in a SME: a perspective based on the balanced scorecard, <i>Procedia Engineering</i> , vol. 131, pp. 270 – 279
Agus A., Hajinoor M. (2012)	Agus A., Hajinoor M., 2012, Lean production supply chain management as driver towards enhancing product quality and business performance, <i>International Journal of Quality & Reliability Management</i> , vol. 29 No. 1, pp. 92-121
Amin M., Karim M. (2013)	Amin M., Karim M., 2013, A time-based quantitative approach for selecting lean strategies for manufacturing organisations, <i>International Journal of Production Research</i> , vol. 51, No. 4, pp. 1146-1167
Arif-Uz-Zaman K., Ahsan M. (2014)	Arif-Uz-Zaman K., Ahsan M., 2014, Lean supply chain performance measurement, <i>International Journal of Productivity and Performance Management</i> , vol. 63 No. 5, pp. 588-612
Belhadi A. (2018)	Belhadi A. et al., 2018, Development of a Lean Assessment Tool for Small and Medium Sized-Enterprises, <i>Springer International Publishing: Closing the Gap between practice and Research in Industrial Engineering</i> , pp. 361-369.
Bhagwat R., Sharma M. (2007)	Bhagwat R., Sharma M., 2007, Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach, <i>Computers & Industrial Engineering</i> , vol. 53, No. 1, pp. 43-62
Bhasin S. (2008)	Bhasin S., 2008, Lean and performance measurement, <i>Journal of Manufacturing Technology Management</i> , vol. 19 No. 5, pp. 670-684

²⁰ Sangwa N., Sangwa K., 2017, Development of an integrated performance measurement framework for lean organizations, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 29 No. 1, 2018, pp. 41-84.

Bhasin S. (2011)	Bhasin S., 2011, Performance of organisations treating lean as an ideology, <i>Business Process Management Journal</i> , vol. 17 No. 6, pp. 986-1011
Bonavia T., Marin-Garcia J. (2011)	Bonavia T., Marin-Garcia J., 2011, Integrating human resource management into lean production and their impact on organizational performance, <i>International Journal of Manpower</i> , vol. 32 No. 8, pp. 923-938
Cumbo E. (2006)	Cumbo E., 2006, Benchmarking performance measurement and lean manufacturing in the rough mill, <i>Forest Products Journal</i> , vol. 56, No. 6, pp. 25-30
da Costa J. (2014)	da Costa J., 2014, Toward a better comprehension of Lean metrics for research and product development management, <i>R&D Management</i> , vol. 44, No. 4, pp. 370-383
De Toni A., Tonchia S. (1996)	De Toni A., Tonchia S., 1996, Lean organization, management by process and performance measurement, <i>International Journal of Operations & Production Management</i> , vol. 16, No. 2, pp. 221-236
Dora M. (2016)	Dora M., 2016, Determinants and barriers to lean implementation in food-processing SMEs – a multiple case analysis, <i>Production Planning & Control</i> , vol. 27, No. 1, pp. 1-23
Driva H., Pawar K., Menon U. (2000)	Driva H., Pawar K., Menon U., 2000, Measuring product development performance in manufacturing organisations, <i>International Journal of Production Economics</i> , vol. 63 No. 2, pp. 147-159
Duque D, Cadavid L. (2007)	Duque D, Cadavid L., 2007, Lean manufacturing measurement: the relationship between lean activities and lean metrics, <i>Estudios Gerenciales</i> , vol. 23, No. 105, pp. 69-83
Geisler E. (1994)	Geisler E., 1994, Key output indicators in performance evaluation of research and development organizations, <i>Technological Forecasting and Social Change</i> , vol. 47 No. 2, pp. 189-203.
Gunasekaran A. et al. (2004)	Gunasekaran A., Patel C., McGaughey R., 2004, A framework for supply chain performance measurement, <i>International Journal of Production Economics</i> , vol. 87 No. 3, pp. 333-347.
Jasti N., Kodali R. (2014)	Jasti N., Kodali R., 2014, Validity and reliability of lean product development frameworks in Indian manufacturing industry, <i>Measuring Business Excellence</i> , vol. 18 No. 4, pp. 27-53.
Karim A., Arif-Uz-Zaman K. (2013)	Karim A., Arif-Uz-Zaman K., 2013, A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations, <i>Business Process Management Journal</i> , vol. 19, No. 1 pp. 169 - 196
Kilpatrick J. (2003)	Kilpatrick J., 2003, Lean Principles, <i>Utah Manufacturing Extension Partnership</i> , pp. 1-5
Koeijer R. (2014)	Koeijer R., 2014, Toward a conceptual framework for exploring multilevel relationships between Lean Management and Six Sigma, enabling HRM, strategic climate and outcomes in healthcare, <i>The International Journal of Human Resource Management</i> , vol. 25, No. 21, pp. 2911–2925
Kumar M. et al. (2006)	Kumar M. et al., 2006, Implementing the Lean Sigma framework in an Indian SME: a case study, <i>Production Planning and Control</i> , vol. 17, No. 4, pp. 407-423
Kurdve M. et al. (2014)	Kurdve M. et al., 2014, Lean and green integration into production system models e experiences from Swedish industry, <i>Journal of Cleaner Production</i> , vol. 85. pp. 180-190
Molina-Castillo F., Munuera-Alemán J. (2009)	Molina-Castillo F., Munuera-Alemán J., 2009, New product performance indicators: Time horizon and importance attributed by managers, <i>Technovation</i> , vol. 29, No. 10, pp. 714-724
Pakdil F., Leonard K. (2014)	Pakdil F., Leonard K., 2014, Criteria for a lean organisation: development of a lean assessment tool, <i>International Journal of Production Research</i> , Vol. 52, No. 15, pp. 4587–4607
Panizzolo R. et al. (2012)	Panizzolo R. et al., 2012, Lean manufacturing in developing countries: evidence from Indian SMEs, <i>Production Planning & Control</i> , vol. 23, Nos. 10-11, pp. 769-788
L. Rivera and D. F. Manotas (2014)	Performance Measurement in Lean Manufacturing Environments, <i>Lean Manufacturing in the Developing World</i> , Springer-Cham, pp. 445-460
Ray C. et al. (2006)	Ray C. et al., 2006, The Lean index: operational 'Lean' metrics for the wood products industry, <i>Wood and Fiber Science</i> , vol. 38 No. 2, pp. 238-255.
Sánchez A., Pérez M. (2001)	Sánchez A., Pérez M., 2001, Lean indicators and manufacturing strategies, <i>International Journal of Operations & Production Management</i> , vol. 21, No. 11, pp. 1433 - 1452
Saurin T. et al. (2011)	Saurin T. et al., 2011, A framework for assessing the use of lean production practices in manufacturing cells, <i>International Journal of Production Research</i> , Vol. 49, No. 11, pp. 3211–3230
Searcy D. (2009)	Searcy D., 2009, Developing a lean performance score: here's a way to track the progress of your lean journey, <i>Strategic Finance</i> , vol. 91, No. 3, pp. 34-39
Sharma R., Singh J. (2015)	Sharma R., Singh J., 2015, Impact of implementing Japanese 5S practices on total productive maintenance, <i>International Journal of Current Engineering and Technology</i> , vol. 5 No. 2, pp. 818-825

Stamm B. (2008)	Stamm B., 2008, Key Performance Indicators (KPI) for the implementation of lean methodologies in a manufacture-to-order small and medium enterprise, <i>The 3rd World Conference on Production and Operations Management</i> , August 5-8 2008, Tokyo-Japan
Susilawati A. et al. (2013)	Susilawati A. et al., 2013, Develop a Framework of Performance Measurement and Improvement System for Lean Manufacturing Activity, <i>International Journal of Lean Thinking</i> , vol. 4, pp. 51-64
Tortorella G., Fogliatto F. (2014)	Tortorella G., Fogliatto F., 2014, Method for assessing human resources management practices and organisational learning factors in a company under lean manufacturing implementation, <i>International Journal of Production Research</i> , vol. 52, No. 15, pp. 4623-4645
Tyagi S. et al. (2015)	Tyagi S. et al., 2015, Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process, <i>International Journal of Production Economics</i> , Vol. 160, pp. 202-212.

Tutte queste pubblicazioni sono state ritenute idonee in quanto identificano e citano indicatori coerenti con i principi della filosofia lean e dunque adottabili in un contesto di questo tipo. Una volta identificati i lavori in letteratura che si considerano, l'analisi inizialmente eseguita riguarda la definizione di tutti gli indicatori citati nei diversi articoli in modo da poter comprendere quelli che sono oggetto di maggiore analisi e di più frequente discussione ed utilizzo, dunque di maggiore rilevanza: per poter individuare questi ultimi si considera dunque la frequenza di citazione. In questo contesto una considerazione necessaria è la seguente: alcuni indicatori citati nei precedenti articoli, non si ritrovano con quel nome identificativo nella presente tesi: alcuni di essi sono presenti in più articoli possedendo la stessa nomenclatura, tuttavia ve ne sono altri citati nei diversi lavori con una nomenclatura diversa, ma nella sostanza rappresentano e vogliono misurare lo stesso fenomeno. Per questo motivo si è posta una maggiore attenzione in merito a ciò che ciascun indicatore intende misurare in modo tale da accorpate gli indicatori considerati come una ripetizione. Perciò si è passati da un totale di centosedici indicatori individuati ad un totale di novantasei. La tabella 3.3 rappresenta il dettaglio degli indicatori "ripetitivi" inizialmente considerati con il nominativo presente nei lavori in letteratura e la nomenclatura finale per il loro accorpamento utilizzata nella presente tesi.

Tabella 3.3: Accorpamento degli indicatori ripetitivi

Nomenclatura indicatore iniziale	Nomenclatura indicatore finale
Defect rate	Defect rate
Defect rate of raw material	
Rework rate	Rework rate
Rework rate for new products	
Percentage of inventory cost	Percentage of inventory cost
Percentage of inventory cost (raw materials, finished goods, turns)	

Resource utilization	Resource utilization
Space productivity	
Utilization efficiency	
Worker efficiency	
Quality control	Quality control
Quality function deployment (QFD)	
Business relationship with partners	Business relationship with partners
Relationship with suppliers	
Average labor wage rate	Percentage of labor cost
Percentage of labor cost	
Revenue generated from sales	Sales volume
Sales volume or turnover	
Rate of return on capital employed	Rate of return on capital employed (ROCE)
Total cost of capital employed/total sales (ROCE)	
Health and safety of employee	Health and safety of employee
Employment security	
Strategic competence	Strategic planning
Strategic planning	
Involvement of suppliers in product development	Involvement of suppliers in product development
Supplier involvement in design	
Manufacturing cycle time	Manufacturing cycle time
Throughput rate (TPR)	
Overall equipment effectiveness (OEE) index	Overall equipment effectiveness (OEE) index
Number of processing losses reduced	
Responsiveness	Timeliness
Effectiveness of risk management process	
Timeliness	
Labor turnover	Labor turnover
Skilled or multifunctional workforce	
Percentage of employees working in team	Workteam task content
Workteam task content	

Si vuole specificare che la ripetizione viene considerata sia come ripetizione dell'indicatore vero e proprio con solo un'aggiunta o la modifica del nome, sia in termini di fenomeno di misurazione e non al contesto di applicazione: per questo motivo, ad esempio, l'indicatore di tasso di difettosità e il tasso di difettosità per le materie prime pur rappresentando il primo l'ambito del prodotto finito o semilavorato processato ed il secondo le materie prime in ingresso, misurano nella pratica lo stesso fenomeno, ovvero la comprensione della difettosità ottenuta o ricevuta in input. Successivamente, a seconda di cosa ciascuna azienda si propone di misurare e cosa

risulta essere rilevante da monitorare, questo indicatore può essere applicato in ambiti e contesti diversi. La stessa indicazione vale per la percentuale dei costi di magazzinaggio e per lo stesso indicatore in riferimento a materie prime, semilavorati o turni, nel caso dell'indice di rilavorazione e rilavorazione per i nuovi prodotti, nel caso dell'indicatore di utilizzo delle risorse, dove si manterrà come indicatore finale quest'ultimo, ma non le sotto-applicazioni dello stesso, ovvero l'indice di utilizzo degli spazi e degli operatori e la rappresentazione congiunta di tutte queste rappresentato dall'efficienza di utilizzo e nel caso della valutazione delle relazioni strategiche con i partner, i quali possono essere veri e propri partner oppure anche i fornitori. Infine, rientrano nel medesimo contesto l'indicatore del controllo qualità e del "Quality Function Deployment" o QFD: il primo fa riferimento al controllo qualità del prodotto finito per verificare la coerenza con quanto richiesto dal cliente, mentre il secondo fa riferimento allo stesso controllo ma in ambito di tutti i processi, dall'approvvigionamento alla consegna del prodotto finito, dunque se l'attenzione alla qualità viene applicata ovunque o meno. Mentre gli altri indicatori riguardano la ripetizione proprio come rivisitazione del nome della medesima misurazione.

3.2.3.2 La definizione degli indicatori e la loro rilevanza

Per poter valutare quali sono gli indicatori più rilevanti si è scelto di valutare la frequenza di citazione, che è stata possibile ricavare tramite l'analisi rappresentata dalla tabella 3.4: sulle righe sono presenti le trentasei pubblicazioni considerate mentre sulle colonne i novantasei indicatori. Nell'analisi viene indicato, per ciascun articolo, quali indicatori sono stati citati ed in questo modo è possibile, per ogni indicatore, valutare la frequenza di citazione: maggiore è la frequenza di citazione, maggiore è l'importanza che viene data all'indicatore in ambienti lean e al fenomeno correlato che misura. La tabella contenente la frequenza di citazione è la 3.4 presente nelle due pagine successive.

Grazie al calcolo della frequenza di citazione, è possibile considerare i più rilevanti attraverso un'analisi ABC: la breve analisi che segue viene eseguita con il fine ultimo di dare un'indicazione iniziale su quali sono gli indicatori maggiormente utilizzati in contesti di gestione snella dei processi. L'analisi ABC permette di comprendere il concetto di base di Pareto, ossia che il massimo valore di "efficienza" (frequenza di analisi) viene raggiunto con un numero limitato di "risorse" (gli indicatori chiave) ed evidenzia quindi un rapporto misurabile fra causa ed effetto. Vi sono diverse tipologie di analisi ABC, in questa tesi si è considerata l'analisi 60-30-10 la quale indica che circa il 30% di indicatori rappresenta il 60% delle citazioni e dunque solo una delimitata ed inferiore percentuale di indicatori viene considerata veramente rilevante. Per poter effettuare l'analisi, in primis è stato definito il conteggio degli indicatori ed il conteggio percentuale degli stessi, successivamente è stata riportata la frequenza degli indicatori derivante dalla tabella 3.4 per ciascuno di essi, gli indicatori sono poi stati posti in ordine decrescente in termini della frequenza stessa, quindi da quello maggiormente citato a quello meno citato e successivamente è stata calcolata la frequenza cumulata per ciascun indicatore e la stessa in formato percentuale. Appartengono alla classe A tutti gli indicatori con frequenza cumulata fino al 60%, alla classe B tutti gli indicatori con frequenza cumulata dal 61% al 90% ed infine alla classe C tutti gli indicatori con frequenza cumulata dal 91% al 100%. La tabella 3.5 si riporta l'intera analisi.

Tabella 3.5: Analisi ABC 60-30-10 sul totale degli indicatori in base alla frequenza di citazione

Indicatore	Conteggio	Conteggio [%]	Frequenza	Frequenza cumulata	Frequenza cumulata [%]	Classe ABC
On time delivery	1	1%	20	20	4%	A
Manufacturing lead time	2	2%	19	39	7%	A
Defect rate	3	3%	19	58	11%	A
Scrap rate	4	4%	17	75	14%	A
Resource utilization	5	5%	17	92	17%	A
Manufacturing cycle time	6	6%	14	106	20%	A
Rework rate	7	7%	14	120	23%	A
Percentage of inventory cost	8	8%	13	133	25%	A
Labor turnover	9	9%	12	145	27%	A
Percentage of suggestions implemented	10	10%	11	156	29%	A
WIP	11	11%	11	167	31%	A

Processing cost per unit	12	13%	11	178	33%	A
Customer satisfaction	13	14%	11	189	35%	A
Setup rate	14	15%	10	199	37%	A
Overall equipment effectiveness (OEE) index	15	16%	10	209	39%	A
In-house transportation rate	16	17%	9	218	41%	A
Time to market	17	18%	9	227	43%	A
Timeliness	18	19%	9	236	44%	A
Percentage of development cost	19	20%	9	245	46%	A
Training hours/employee/year	20	21%	9	254	48%	A
Machine downtime	21	22%	8	262	49%	A
Employee satisfaction	22	23%	8	270	51%	A
Expected market share	23	24%	8	278	52%	A
Health and safety of employee	24	25%	8	286	54%	A
Quality specifications for new products	25	26%	7	293	55%	A
Product design lead time Flow	26	27%	7	300	56%	A
Net profit margin	27	28%	7	307	58%	A
Business relationship with partners	28	29%	7	314	59%	A
Commitment of top management	29	30%	7	321	60%	A
Lot size reduction rate	30	31%	6	327	61%	B
Pull rate	31	32%	6	333	62%	B
First pass yield (FPY)	32	33%	6	339	64%	B
Return on investment (ROI)	33	34%	6	345	65%	B
Rate of return on capital employed (ROCE)	34	35%	6	351	66%	B
Allocation efficiency	35	36%	5	356	67%	B
Number of non-value added activities	36	38%	5	361	68%	B
Strategic planning	37	39%	5	366	69%	B
Product performance	38	40%	5	371	70%	B
Percentage of new product profitability	39	41%	5	376	71%	B
Absenteeism rate	40	42%	5	381	71%	B
Sales volume	41	43%	5	386	72%	B
Communication/Information loss	42	44%	5	391	73%	B
Synchronized scheduling	43	45%	5	396	74%	B
Cross training	44	46%	4	400	75%	B
Percentage of raw material cost	45	47%	4	404	76%	B
Percentage of labor cost	46	48%	4	408	77%	B

Flexibility on delivery	47	49%	4	412	77%	B
Process capability index	48	50%	4	416	78%	B
Number of patents filed	49	51%	4	420	79%	B
Involvement of suppliers in product development	50	52%	4	424	80%	B
Quality control	51	53%	4	428	80%	B
Product design cycle time	52	54%	4	432	81%	B
New market development or growth	53	55%	4	436	82%	B
Number of accidents or incidents occurred per year	54	56%	4	440	83%	B
Return on sales (ROS)	55	57%	4	444	83%	B
Reduction of paperwork in office areas	56	58%	4	448	84%	B
Annual customer complaints	57	59%	4	452	85%	B
Customer retention rate	58	60%	4	456	86%	B
Service quality	59	61%	4	460	86%	B
Number of suggestions	60	63%	3	463	87%	B
Poka-Yoke rate	61	64%	3	466	87%	B
Percentage of cost of poor quality	62	65%	3	469	88%	B
Parts standardization for new products	63	66%	3	472	89%	B
Benchmarking for new products	64	67%	3	475	89%	B
Number of new products launched in last 5 years	65	68%	3	478	90%	B
Percentage of sales from new products	66	69%	3	481	90%	B
Number of remuneration policies or incentive schemes	67	70%	3	484	91%	C
Return on assets (ROA)	68	71%	3	487	91%	C
Frequency with which information is given to employees	69	72%	2	489	92%	C
Workteam task content	70	73%	2	491	92%	C
Percentage of maintenance cost	71	74%	2	493	92%	C
Number of design changes to specification	72	75%	2	495	93%	C
Life cycle design/assessment	73	76%	2	497	93%	C
Innovativeness rate	74	77%	2	499	94%	C
Product customization	75	78%	2	501	94%	C
Design man hours	76	79%	2	503	94%	C
Percentage of marketing cost	77	80%	2	505	95%	C
Actual project cost relative to budgeted cost	78	81%	2	507	95%	C

Respect for people	79	82%	2	509	95%	C
Average cost of training/ year	80	83%	2	511	96%	C
Current ratio	81	84%	2	513	96%	C
Visual control of the shop floor	82	85%	2	515	97%	C
Percentage of administrative cost	83	86%	2	517	97%	C
Customer involvement	84	88%	2	519	97%	C
Contract length with important suppliers	85	89%	2	521	98%	C
Percentage of certified suppliers	86	90%	2	523	98%	C
Takt time	87	91%	1	524	98%	C
Percentage of procedures documented	88	92%	1	525	98%	C
Autonomous control rate	89	93%	1	526	99%	C
Frequency with which the line or cell progress boards are updated	90	94%	1	527	99%	C
Number of bottlenecks	91	95%	1	528	99%	C
Procurement cost/ total sales	92	96%	1	529	99%	C
Percentage of distant supplier eliminated	93	97%	1	530	99%	C
Percentage of total cost of supplier evaluation	94	98%	1	531	100%	C
Number of improvement suggestions per manager	95	99%	1	532	100%	C
Adherence to management meetings	96	100%	1	533	100%	C

Si nota per l'appunto che il termine della classe A di indicatori si ha con il 30% di indicatori e il 60% di frequenza, come da base teorica, rappresentabile anche tramite opportuno grafico che si riporta in figura 3.1.

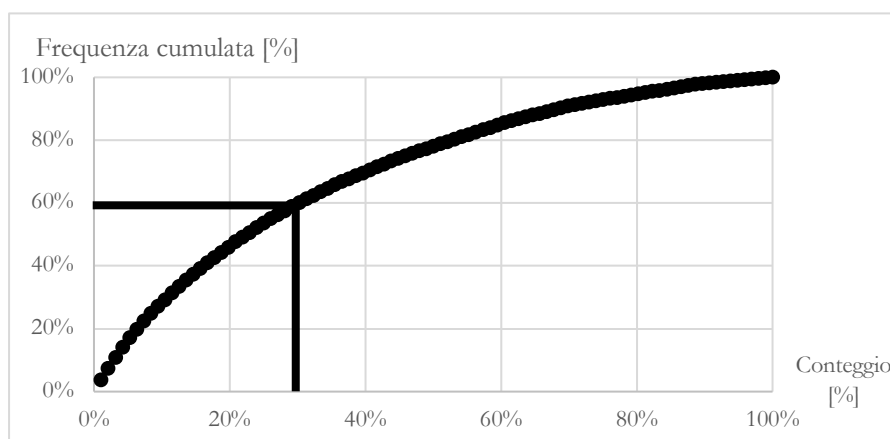


Figura 3.1: Rappresentazione grafica dell'analisi ABC 60-30-10

Possiamo dunque concludere che l'elenco di indicatori di classe A riportati nella tabella 3.6 rappresenta gli indicatori maggiormente citati in letteratura e più studiati in ambienti lean, fondamentale per delineare un'impostazione iniziale sull'importanza di certi indicatori in ottica di gestione snella.

Tabella 3.6: Indicatori di classe A derivanti dall'analisi ABC 60-30-10 sul totale degli indicatori in base alla frequenza di citazione

Indicatore	Conteggio	Conteggio [%]	Frequenza	Frequenza cumulata	Frequenza cumulata [%]	Classe ABC
On time delivery	1	1%	20	20	4%	A
Manufacturing lead time	2	2%	19	39	7%	A
Defect rate	3	3%	19	58	11%	A
Scrap rate	4	4%	17	75	14%	A
Resource utilization	5	5%	17	92	17%	A
Manufacturing cycle time	6	6%	14	106	20%	A
Rework rate	7	7%	14	120	23%	A
Percentage of inventory cost	8	8%	13	133	25%	A
Labor turnover	9	9%	12	145	27%	A
Percentage of suggestions implemented	10	10%	11	156	29%	A
WIP	11	11%	11	167	31%	A
Processing cost per unit	12	13%	11	178	33%	A
Customer satisfaction	13	14%	11	189	35%	A
Setup rate	14	15%	10	199	37%	A
Overall equipment effectiveness (OEE) index	15	16%	10	209	39%	A
In-house transportation rate	16	17%	9	218	41%	A
Time to market	17	18%	9	227	43%	A
Timeliness	18	19%	9	236	44%	A
Percentage of development cost	19	20%	9	245	46%	A
Training hours/employee/year	20	21%	9	254	48%	A
Machine downtime	21	22%	8	262	49%	A
Employee satisfaction	22	23%	8	270	51%	A
Expected market share	23	24%	8	278	52%	A
Health and safety of employee	24	25%	8	286	54%	A
Quality specifications for new products	25	26%	7	293	55%	A
Product design lead time	26	27%	7	300	56%	A
Flow	26	27%	7	300	56%	A
Net profit margin	27	28%	7	307	58%	A

Business relationship with partners	28	29%	7	314	59%	A
Commitment of top management	29	30%	7	321	60%	A

Data la definizione iniziale degli indicatori, è importante comprendere il fenomeno che intendono misurare e una modalità generale di misurazione. Per poter fare questo si è scelto di categorizzare gli stessi nelle dimensioni di prestazione in cui tipicamente impattano, quali costo, qualità, tempo, flessibilità ed innovazione; in questo modo è possibile comprendere il fenomeno che ci si propone di misurare e dove lo stesso impatta in termini di prestazioni aziendali. Il capitolo 4 sarà dedicato alla definizione delle dimensioni di prestazioni aziendali e della descrizione degli indicatori considerati in ciascuna di esse.

Capitolo 4

Le dimensioni della misurazione delle prestazioni

In questo capitolo verranno definite le diverse dimensioni di performance tipicamente rilevanti nelle organizzazioni. Gli indicatori chiave per aziende lean considerati nel capitolo 3 verranno classificati con questa metodologia e ciò permetterà di definire quali indicatori impattano su quale area, per poter avere una visione maggiormente chiara e completa; un miglioramento od un peggioramento dell'indicatore che si sta prendendo in considerazione si ripercuoterà in un miglioramento o peggioramento della dimensione di prestazione ad esso associata. Per ogni categoria verranno dunque definiti quali sono gli indicatori ad essa appartenenti con opportuna descrizione del fenomeno che intendono misurare ed una modalità generica di misurazione.

4.1 Introduzione: prestazioni *cost* e *no-cost*

Si vuole mantenere la distinzione sino ad ora sostenuta tra misure finanziarie, focus dei sistemi di misurazione delle prestazioni datati ed obsoleti, dalle misure non-finanziarie. Con maggiore precisazione, in questo contesto possiamo parlare di prestazioni *cost* in modo più generale, le quali contengono, oltre alle misure finanziarie e di controllo del capitale circolante, le seguenti sottocategorie di indicatori:

- Economicità dei costi di produzione;
- Altri costi di processo;
- Produttività.

Tuttavia, come descritto nei capitoli precedenti, da circa gli anni Sessanta si iniziò a comprendere che il monitoraggio delle sole prestazioni di costo dei sistemi tradizionali non era più adeguato alle dinamiche in evoluzione, perciò nacquero sistemi innovativi di misurazione delle prestazioni che inclusero anche le prestazioni *no-cost* per la necessità di fronteggiare la turbolenza ambientale, in riferimento alla frequenza e

imprevedibilità dei cambiamenti e la complessità gestionale, inerenti alla complessità competitiva ed organizzativa dovuta al passaggio da strategie basate sulla leadership di costo a strategie basate sulla differenziazione e personalizzazione. Questa categoria di prestazioni riguardano misure fisiche pertinenti alle caratteristiche dei prodotti, alle tecnologie di produzione e alle tecniche di gestione del plant: esse sembrano di natura prettamente operativa ma in realtà hanno una rilevanza anche tattica e strategica. Il passaggio dal controllo dei costi al controllo e monitoraggio delle performance per creare valore non ha escluso gli obiettivi finanziari ed economici già da prima esistenti: si vuole raggiungere congiuntamente i risultati di prestazione su diversi versanti, il tutto con un marcato orientamento ai clienti nei sistemi di misurazione delle prestazioni con una forte impronta di visione a lungo termine. Fanno parte delle prestazioni *no-cost* il tempo, la qualità, la flessibilità ed inoltre l'innovazione.

4.1.1 Particolarità di alcuni indicatori

Prima di procedere alla categorizzazione degli indicatori considerati tra le diverse dimensioni di prestazione, si vuole sottolineare delle particolarità riscontrate per alcuni di essi. Di seguito l'elenco degli indicatori per i quali si faranno alcune precisazioni:

- Business relationship with partners;
- Labor turnover;
- Design man hours;
- Involvement of suppliers in product development;
- Contract length with important suppliers;
- Parts standardization for new products;
- Reduction of paperwork in office areas.

Le aree che si vogliono porre in considerazione e che si andranno ad affrontare riguardano due ambiti: la prima è inerente alla precisazione in merito al fenomeno che l'indicatore intende misurare, che probabilmente non è di immediata comprensione se posto nella tesi solo con una breve descrizione ed una generica modalità di misurazione e la seconda riguarda la spiegazione della categoria di impatto da parte degli indicatori.

Nella prima area di valutazione vengono inclusi gli indicatori “Business relationship with partners”, “Labor turnover” e “Design man hours”, mentre nella seconda area gli indicatori che si considereranno sono “Involvement of suppliers in product development”, “Contract length with important suppliers”, “Parts standardization for new products” e “Reduction of paperwork in office areas”.

Per quanto riguarda la prima area consideriamo l’indicatore “Business relationship with partners”: il fenomeno che si intende misurare è la qualità della collaborazione con i partner dell’azienda, comprendendo sia i veri e propri partner (con cui si possiede, in genere, una relazione “orizzontale”) sia i fornitori (con cui si possiede, in genere, una relazione “verticale”), nel momento in cui vi sia una collaborazione ed allineamento strategico e non un mero contratto di acquisto o vendita. Una partnership strategica è caratterizzata da alcuni aspetti particolari²¹: è una relazione tra due aziende promossa da un accordo che mira ad aiutare entrambe le parti a raggiungere un maggiore successo e dunque comporta la creazione di una relazione *win-win*, inoltre i partner sono accumulati dal punto di vista degli obiettivi strategici preposti, dalle aspettative, dalla proposta di valore che si intende formare e dunque l’impatto sul mercato che si vuole avere. Le partnership strategiche possono offrire molti vantaggi all’azienda, come l’ottimizzazione e le economie di scala tagliando i costi e facendo spesa intelligente scegliendo accuratamente i partner per valutare la possibile condivisione di infrastrutture od esternalizzando alcune attività, la riduzione del rischio e dell’incertezza creando rapporti di fiducia, congruenti e trasparenti, la condivisione di risorse ed attività che, se non vi sono partner, richiederebbero un notevole investimento di denaro e tempo, un aumento del potenziale di crescita e/o un aumento dei ricavi, il miglioramento della penetrazione nel mercato o sviluppo di nuovi prodotti, condividendo il rischio con il partner.

Possono esserci diverse categorie di partnership, quali alleanze strategiche tra imprese non concorrenti, cooperazione tra concorrenti, *joint-ventures* e relazioni cliente e fornitore: difatti, come accennato in precedenza, anche i fornitori che possono essere considerati come partner e collaboratori strategici nel momento in cui si propongono di risolvere problemi comuni ad entrambi gli attori, si interessano e si impegnano ad ascoltare i bisogni dell’altra parte, spiegano ed aiutano nel caso di problematiche, si

²¹Sabatiello M., data consultazione 24/06/2020, “La differenza nascosta tra un partner e fornitore chiave”, <http://successostartup.it/>.

assumono la responsabilità delle proprie azioni e sanno come gestire le situazioni al meglio per entrambi, soprattutto nei momenti di difficoltà²². In questo modo è possibile valutare quali fornitori fanno parte delle relazioni di partnership e possono essere considerati per la valutazione del successo della collaborazione. L'indicatore può essere valutato per ogni singolo partner, ma è possibile a livello macro crearne uno unico derivante dalla moltiplicazione tra le diverse percentuali di successo per poi permettere al top management di entrare nello specifico per scoprire l'impatto che hanno i diversi partner sul risultato della metrica stessa. Per poter valutare il successo della partnership²³, dal punto di vista strategico, si considera la "partner experience" ovvero l'insieme dello sforzo e dell'impegno da parte del partner a mantenere la collaborazione, assieme alla soddisfazione dal punto di vista del cliente della presente relazione strategica d'affari (fattori derivanti da opportuni questionari di valutazione per i partner e per i clienti) ed assieme alla profittabilità derivante dalla collaborazione stessa (interpretata come, ad esempio, l'incremento delle vendite o la riduzione dei costi, a seconda dell'obiettivo della nascita della relazione e quindi a seconda del partner). Valutando tramite queste dimensioni ciascun partner è possibile considerare la possibilità di mantenerne la relazione se rappresenta un successo collaborativo. Per questi motivi la formulazione della modalità generica di misurazione è la seguente:

$$\text{Business relationship with partners} = (\text{impegno} \cdot \text{soddisfazione del cliente} \cdot \text{profittabilità della collaborazione}) / \text{sforzo}$$

Dove lo sforzo e l'impegno vengono quantificati e definiti dal partner di cui si sta valutando la collaborazione tramite opportuno questionario, ad esempio definendo una scala da 1 a 10 può essere richiesto al partner di indicare lo sforzo e l'impegno che ritiene di dedicare alla collaborazione. Di conseguenza, se ne può ricavare il valore percentuale dividendo per il massimo valore della scala. Lo sforzo viene considerato come un impatto negativo per quanto riguarda il successo della collaborazione, maggiore è lo sforzo richiesto per accedere alle risorse del partner, per comprendere come utilizzare i suoi strumenti e comprendere i processi interni, minore è la possibilità

²² Gollo F., data ultimo aggiornamento 08/05/2015, "Le 6 differenze fra un partner e un fornitore", <http://www.fabianogollo.com/>.

²³ Limani K., data consultazione 24/06/2020, "How to measure strategic partnership success", <https://surveypal.com/>.

per il partner di interagire facilmente con l'organizzazione e dunque riduce la probabilità di ottenere una collaborazione di successo. Mentre maggiore è l'impegno dedicato dai partner, ad esempio, in termini di alta partecipazione ai corsi di training che possono essere offerti dall'organizzazione oppure anche in termini di connessione tra i team inter-funzionali tra le due aziende partner, migliore è la qualità della collaborazione. Un ulteriore fattore impattante è la soddisfazione del cliente in termini di come egli percepisce la collaborazione stessa; spesso è possibile che la percezione del cliente derivi dall'esperienza dello stesso con il partner considerato, in termini di come ha svolto le attività di marketing, dall'esperienza di vendita, dal supporto post-vendita oppure anche dalla qualità del prodotto o servizio offerto. Questo è il motivo per cui è importante considerare anche il punto di vista del cliente quando si valuta una partnership: essa può portare al successo in termini di qualità di processo, prodotto o ridotte tempistiche di approvvigionamento o produzione, ma se non viene vista di buon occhio dal cliente, può intaccare le vendite. Anche la soddisfazione del cliente può essere quantificata, tramite questionario, chiedendo di indicare in una opportuna scala di valori la percezione che egli ha nei confronti della collaborazione con quel particolare partner; si può ricavarne la quantificazione in termini percentuali ed inserirla nella formula. Un ultimo fattore da dover considerare è la profittabilità della relazione, ovvero se la collaborazione porta davvero ai risultati sperati o meno. Sostanzialmente un'organizzazione prima di iniziare una collaborazione si pone l'obiettivo di dove vuole arrivare grazie alla collaborazione (ad esempio un determinato aumento percentuale delle vendite, una riduzione dei costi, una riduzione di tempistiche di produzione o approvvigionamento oppure un aumento della qualità della componentistica o del design di prodotto); per questo motivo, una volta definito l'obiettivo iniziale che l'azienda si pone, si valuta se esso è stato ottenuto o meno quantificando, ad esempio, l'incremento delle vendite a consuntivo e valutando lo scostamento con quello che era stato preventivato prima di iniziare la collaborazione. Il grado di raggiungimento dell'obiettivo può essere interpretato come profittabilità della relazione strategica interposta.

Dal punto di vista della categoria in cui questo indicatore può avere un impatto si possono avere diverse sfaccettature, soprattutto in relazione all'obiettivo della collaborazione con il partner che si sta valutando, sia un aumento della qualità dei componenti, riduzione di costi o tempistiche. Per poterlo categorizzare in modo

generale, si è scelto di definirlo tra gli indicatori di qualità, in quanto costituisce la valutazione della qualità di una relazione facente parte di un vero e proprio processo aziendale.

Gli altri due indicatori che si considerano sono “Labor turnover” e “Design man hours” sui quali si vogliono fare delle precisazioni in termini di fenomeno che si propongono di misurare. L’indicatore “Labor turnover” si propone di valutare percentualmente quanti dipendenti lasciano l’organizzazione in un determinato periodo di tempo. La “rotazione” del personale può essere valutata principalmente su quattro basi²⁴:

1. Volontario: quanti dipendenti si dimettono dall’azienda per loro scelta;
2. Non volontario: quanti dipendenti vengono licenziati da parte dell’azienda;
3. Funzionale: quanti dipendenti poco performanti lasciano l’azienda e ciò può comportare un miglioramento delle performance, soprattutto nel momento in cui si assume un dipendente maggiormente performante;
4. Disfunzionale: quanti dipendenti con buone abilità e ben performanti lasciano l’azienda e ne diminuiscono le performance complessive.

In ambienti lean, è sicuramente più importante considerare il turnover in termini di qualità di dipendenti che si perdono o si assumono rispetto la quantità degli stessi, dati i principi della filosofia sull’apprendimento e la crescita e il valore delle persone nelle organizzazioni operanti in questo contesto. Per questi motivi si preferisce l’adozione delle tipologie “funzionale” o “disfunzionale” che considerano la performance qualitativa dei dipendenti. La modalità generica di misurazione è costituita dal numero di dipendenti all’inizio ed alla fine del periodo di business, ma fa riferimento al numero di dipendenti considerati con determinati valori di performance a discrezione dell’organizzazione stessa. Per completezza, segue la generica modalità di misurazione:

$$\frac{(n. \text{ dipendenti alla fine del periodo } X - n. \text{ dipendenti all'inizio del periodo } X)}{(n. \text{ dipendenti all'inizio del periodo } X)}$$

²⁴ Talentlyft, data consultazione 24/06/2020, “What is labor turnover?”, <https://www.talentlyft.com>.

Per quanto riguarda invece l'indicatore "Design man hours" si vuole specificare che esso si propone di valutare il quantitativo di ore di lavoro dedicate da parte dell'azienda allo sviluppo di nuovo prodotto, indice di grado di innovatività dell'azienda, e dunque può essere correlato al numero di ore di lavoro di un anno da parte dell'ufficio tecnico (numero di ore per ciascun dipendente) e il numero totale di ore di lavoro da parte dei dipendenti dell'azienda. Di seguito la modalità di misurazione:

$$(n. \text{ ore di lavoro addetti dell'ufficio tecnico prodotto}) / (n. \text{ ore di lavoro totale dei dipendenti dell'azienda})$$

Per quanto riguarda la seconda area di indicatori, si vuole spostare il focus su l'area prestazionale di impatto degli stessi. L'indicatore "Involvement of suppliers in product development" rappresenta il grado di coinvolgimento dei fornitori durante il processo di sviluppo prodotto; l'aumento del grado di coinvolgimento può avere conseguenze positive in termini di qualità del prodotto che si ottiene, in quanto si può studiare con maggiore enfasi la componentistica, ovvero materie prime e semilavorati, in modo tale da migliorare la qualità del prodotto finito e ridurre la probabilità di creare difettosità nel momento di assemblaggio delle parti, oppure si può ottenere una riduzione delle tempistiche di sviluppo e dei costi associati, sfruttando e condividendo la conoscenza e le risorse che da soli probabilmente non si riuscirebbero ad ottenere completamente²⁵. Per questo motivo è complesso definire la classe di appartenenza dell'indicatore, in quanto il coinvolgimento può portare vantaggi dal punto di vista di diverse prestazioni; come le considerazioni fatte per il precedente indicatore, al fine di definire una categoria generale di imputazione si è scelto quella della qualità, sempre considerando il punto di vista dell'impatto in termini di miglioramento della qualità del processo di sviluppo prodotto che si ottiene, costituente un processo aziendale fondamentale per la creazione del valore per il cliente. Le medesime considerazioni possono essere fatte anche per l'indicatore "Contract length with important suppliers", il quale intende misurare la durata media dei contratti con i fornitori strategici, una maggiore durata contrattuale può portare a numerosi benefici²⁶: riduzione dei costi,

²⁵ Birou L., Fawcett S., 1994, Supplier Involvement in Integrated Product Development: A Comparison of US and European Practices, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 24 No. 5, pp. 4-14.

²⁶Officeteam, data consultazione 24/06/2020, "The top 6 benefits of long-term supplier relationships", <https://officeteam.co.uk>.

L'aumento della fedeltà, collaborazione, efficienza e comunicazione tra i partner, maggior supporto reciproco e maggiore probabilità di scendere a compromessi qualora fosse necessario, la riduzione della volatilità dei prezzi, la consolidazione della catena di fornitura, l'aumento della qualità dei beni scambiati, la riduzione delle tempistiche di risposta, la possibilità di esternalizzare alcune attività non strategiche – outsourcing – ed il miglioramento continuo basato su reciproco supporto. Dunque, anche qui, le aree prestazionali d'impatto possono essere varie e dipendono dalla situazione o dal partner che si sta considerando, in termini anche di condizioni contrattuali. In generale, si può notare che anch'esso permette un miglioramento della qualità in termini di processo e per questo motivo nella tesi lo si considera categorizzato nella classe della qualità. Un ulteriore indicatore facente parte di questo cluster di precisazioni è "Parts standardization for new products"; anche in questo caso vi sono diversi benefici derivanti dalla standardizzazione della componentistica del prodotto finito, essi possono essere l'aumento della qualità finale derivante da una migliore interazione e dunque una minore probabilità di difettosità per maggiore conoscenza da parte degli operatori di produzione con i componenti, un altro beneficio può essere la riduzione dei tempi di processo di sviluppo, difatti utilizzando un particolare numero di componenti in modo standard è possibile focalizzare l'innovazione e la ricerca per la creazione di un nuovo prodotto su altre componenti o caratteristiche dello stesso, ed inoltre un ulteriore beneficio può essere correlato alla riduzione dei costi in quanto è possibile acquistare un minor numero di tipologie di beni, in maggiori quantità ed a prezzi più bassi rispetto a quanto costerebbe ogni volta produrre o ricercare componenti differenti²⁷. Per poter categorizzare in modo generico l'indicatore, come in precedenza, si fa riferimento al fatto che migliora la qualità in generale del processo di sviluppo prodotto e può avere un riscontro positivo anche in termini di qualità del processo di produzione o assemblaggio, per questo motivo lo si può considerare come impattante dal punto di vista della qualità dei processi, in termini generali. Inoltre, si fa riferimento al fatto che in contesti lean ci si propone di adottare il concetto di standardizzazione per ridurre le incertezze e aumentare la prevedibilità, in modo tale da minimizzare gli errori, dunque anche per questo motivo, può essere interpretato come d'impatto per la qualità di prodotto e processo. Un ultimo indicatore rientrante

²⁷RedazioneMU, data ultimo aggiornamento 19/12/2018, "Normalizzati e standardizzazione", <https://www.meccanicaneWS.com/>.

in questa fascia di considerazioni è “Reduction of paperwork in office areas” il quale misura del livello di utilizzo di carta presente negli uffici per svolgere le attività. All’aumentare del numero di attività o procedure che vengono svolte manualmente, ovvero “su carta”, diminuisce la qualità dello svolgimento dell’attività e di conseguenza anche del risultato ottenuto in quanto vi è una maggiore probabilità di incorrere ad errori, inoltre ulteriore grande beneficio è correlato alla valutazione delle tempistiche di svolgimento delle attività in quanto automatizzando le procedure è possibile ridurre drasticamente i tempi ed infine la carta è un notevole costo, soprattutto se sostenuto in grandi quantità. Anche in questo contesto i benefici possono essere differenti, ma si considera sempre un aumento della qualità del processo in toto, per questo motivo lo si categorizza, come gli altri casi, nella classe della qualità.

4.2 Le prestazioni *cost*: la dimensione costo

Tutte le categorie citate nell’introduzione, quali misure finanziarie e controllo sul capitale circolante, economicità dei costi di produzione, produttività e altri costi di processo, sono state il principale focus dei sistemi tradizionali di misurazione delle prestazioni. Con il termine “misure finanziarie” si intendono tutti gli indicatori finanziari, i quali forniscono un’analisi dettagliata delle performance dell’azienda, comunicando la capacità dell’impresa di raggiungere e mantenere un equilibrio finanziario, quali il *leverage* o leva finanziaria, il grado di indipendenza finanziaria, la liquidità, ROI (*Return On Investments*), ROE (*Return On Equity*), ROA (*Return On Assets*), ROS (*Return On Sales*), la rotazione delle scorte, la rotazione del capitale circolante, il flusso di cassa e tutti gli indicatori economici che permettono di valutare l’andamento economico d’impresa e si ottengono direttamente dal bilancio quali il costo del venduto e il costo del personale in rapporto ai ricavi dalle vendite, il risultato operativo, l’incidenza dei costi (oneri finanziari) in rapporto ai ricavi, la redditività totale lorda e la redditività totale netta (utile di esercizio). La tabella 4.1 rappresenta l’elenco di indicatori chiave di performance tipicamente analizzati in letteratura in contesti di gestione snella, categorizzati come indici impattanti la dimensione costo d’impresa ed in particolare facenti riferimento alle misure finanziarie e di bilancio, con opportuno riferimento al fenomeno misurato ed una modalità generale di misurazione.

Tabella 4.1: La dimensione costo: misure finanziarie

Categoria	Indicatore finale	Fenomeno da misurare	Modalità generale di misurazione
C	Expected market share	Misura della competitività/successo nel mercato di un prodotto specifico di riferimento	(vendite potenziali al cliente X nel periodo T per il prodotto Y)/(acquisti potenziali complessivi del cliente X nel periodo T per il prodotto Y)
C	Net profit margin	Indicatore del guadagno che si è generato rispetto ai ricavi di vendita totali	(utile netto)/(ricavi di vendita)
C	Sales volume	Indice di comparazione dell'aumento/diminuzione del volume di vendita di un particolare prodotto Y in due periodi distinti di business, N e M	(n. pezzi prodotto Y venduti nel periodo N)/(n. pezzi prodotto Y venduti nel periodo M)
C	Rate of return on capital employed (ROCE)	Indicatore di redditività dell'azienda: misura l'efficienza con cui viene utilizzato il capitale	(EBIT=guadagni prima degli oneri e delle tasse)/(capitale impiegato=totale attività-passività correnti)
C	Return on investment (ROI)	Indice di bilancio che indica la redditività e l'efficienza economica della gestione caratteristica a prescindere dalle fonti utilizzate: esprime, cioè, quanto rende il capitale investito in quell'azienda	(risultato operativo)/(totale attivo)
C	Return on sales (ROS)	Indice che esprime il risultato operativo medio per unità di ricavo. Tale rapporto esprime la redditività aziendale in relazione alla capacità remunerativa del flusso dei ricavi	(risultato operativo)/(ricavi di vendita)
C	Return on assets (ROA)	Indice di bilancio che misura la redditività relativa al capitale investito o all'attività svolta	(utile corrente ante oneri finanziari)/(totale attivo)
C	Current ratio	Indice di liquidità generale o indice di disponibilità: esprime la capacità dell'impresa di far fronte alle uscite correnti con le entrate correnti	(attività correnti)/(passività correnti)
C	Percentage of sales from new products	Percentualmente l'impatto dei ricavi derivanti dalle vendite di nuovi prodotti rispetto le vendite totali nell'anno n	(ricavi per la vendite dei nuovi prodotti)/(ricavi di vendita totali)
C	Percentage of new product profitability	Profittabilità/economicità dei nuovi prodotti: indicatore sulla convenienza economica dello sviluppo di nuovi prodotti	(profitti derivanti dalla vendita di nuovo prodotto)/(profitto medio dei prodotti esistenti)

Mentre con “costi di produzione” si fa riferimento a tutti i costi che l'organizzazione sostiene per le attività e i processi a cui fa fronte per produrre il bene o servizio, dunque costi sostenuti per la manodopera, materiali, macchinari ed impianti. Si aggiunge la

categoria di “altri costi di processo” che includono i costi sostenuti per attività esterne ed interne non direttamente correlate alla produzione, ma supportanti la stessa, come il costo di valutazione dei fornitori, costi di marketing o costi amministrativi.

In riferimento agli indicatori lean considerati, la tabella 4.2 identifica quelli rientrati nella categoria dei costi di produzione ed altri costi di processo.

Tabella 4.2: La dimensione costo: costi di produzione e altri costi di processo

Categoria	Indicatore finale	Fenomeno da misurare	Modalità generale di misurazione
C	Percentage of inventory cost	Percentualmente, quanto impatta il magazzino sul totale dei costi della gestione caratteristica	$(\text{costi di magazzinaggio}) / (\text{totale costi gestione caratteristica})$
C	Processing cost per unit	Costo del processo A ripartito unitariamente per pezzo prodotto dallo stesso processo A	$(\text{costo del processo A}) / (\text{n. unità prodotte col processo A})$
C	In-house transportation rate	Distanza percorsa per movimentare materiale all'interno dell'azienda giornalmente. Si distingue in base al tipo di viaggio e la distanza da percorrere per fare quel viaggio	$(\text{n. viaggi/giorno}) * (\text{distanza percorsa per fare un viaggio})$
C	Percentage of development cost	Impatto dei costi di progettazione e sviluppo sui ricavi di vendita che si ottengono di nuovi prodotti. Rappresenta la convenienza dello sviluppo di nuovi prodotti	$(\text{costi di progettazione e sviluppo/anno}) / (\text{ricavi di vendita di nuovi prodotti/anno})$
C	Percentage of labor cost	Percentualmente, quanto costa il lavoro sul totale dei costi della gestione caratteristica	$(\text{costo del lavoro}) / (\text{totale costi gestione caratteristica})$
C	Percentage of raw material cost	Percentualmente, quanto costa la materia prima sul totale dei costi della gestione caratteristica	$(\text{costo per le MP}) / (\text{totale costi gestione caratteristica})$
C	Actual project cost relative to budgeted cost	Indicatore di scostamento dei costi attuali per i progetti rispetto i costi preventivati a budget	$(\text{costi sostenuti a consuntivo per progetti/mese}) / (\text{costi preventivati per i progetti/mese})$
C	Percentage of maintenance cost	Percentualmente, quanto costa la manutenzione sul totale dei costi della gestione caratteristica	$(\text{costo per la manutenzione}) / (\text{totale costi gestione caratteristica})$
C	Average cost of training/ year	Impatto dei costi di formazione del personale rispetto il totale del costo del personale	$(\text{costi per formazione/anno}) / (\text{costo del personale/anno})$
C	Percentage of administrative cost	Impatto dei costi amministrativi sul totale dei costi dovuti alla gestione caratteristica d'impresa	$(\text{costi amministrativi/anno}) / (\text{totale costi gestione caratteristica})$
C	Percentage of total cost of supplier evaluation	Impatto percentuale dei costi per la valutazione dei fornitori per ottenere il livello di servizio desiderato, quindi quanto impatta rispetto i costi totali della qualità. Costo misurato in termini di tempo dedicato dai dipendenti alla valutazione dei fornitori	$(\text{tempo dedicato alla valutazione dei fornitori/mese}) / (\text{tempo dedicato al mantenimento e miglioramento della qualità/mese})$

C	Percentage of marketing cost	Impatto dei costi di marketing rispetto i ricavi di vendita ottenuti	$(\text{costi di marketing/mese})/(\text{ricavi di vendita/mese})$
C	Procurement cost/ total sales	Indice rappresentante l'impatto dei costi di approvvigionamento sui ricavi di vendita	$(\text{costi di approvvigionamento})/(\text{ricavi di vendita})$
C	Percentage of cost of poor quality	Quanto costa la difettosità del prodotto: perdita che ne consegue dal ridotto ricavo / mancate vendita di quel prodotto	ricavo prodotto di buona qualità - ricavo prodotto difettoso

Infine, l'ultima categoria rientrante tra le prestazioni di costo è la produttività ovvero il rapporto tra la quantità di prodotto rispetto la quantità di risorse impiegate in un particolare processo aziendale: generalmente, maggiore è la produttività, minori sono i costi che l'azienda dovrà sostenere. Nella tabella 4.3 sono rappresentati gli indicatori di riferimento alla produttività, ovvero l'indice di utilizzo delle risorse e il numero di attività a non valore aggiunto, che include tempi di ozio o di attività non attinenti al raggiungimento degli obiettivi aziendali e dunque capaci di danneggiare la produttività.

Tabella 4.3: La dimensione costo: produttività

Categoria	Indicatore finale	Fenomeno da misurare	Modalità generale di misurazione
C	Resource utilization	Quanto viene impiegata la risorsa X nel lavoro rispetto quanto richiesto per raggiungere gli obiettivi aziendali. Le unità di impiego possono essere diverse a seconda della risorsa (es. tempo, spazio)	$(\text{unità necessarie di impiego dalla risorsa X/giorno})/(\text{unità necessarie da impiegare della risorsa per raggiungere gli obiettivi/giorno})$
C	Number of non-value added activities	Quante attività vengono svolte dalla risorsa X che non creano valore aggiunto per il cliente	$(\text{n. attività non a valore aggiunto svolte da risorsa X/giorno})/(\text{n. attività svolte per risorsa X/giorno})$
C	Overall equipment effectiveness (OEE) index	Percentualmente, quanto tempo di produzione pianificato che è veramente produttivo, considerando la disponibilità, la qualità e la prestazione dell'impianto.	Disponibilità (tempo di esecuzione/tempo pianificato di produzione) \times Performance (tempo ciclo ideale \times quantità / tempo di esecuzione) \times Qualità (pezzi buoni / pezzi totali prodotti)
C	WIP	Numero di unità in lavorazione al tempo t	$(\text{Lead Time})/(\text{Manufacturing Cycle time})$

4.3 Le prestazioni *no-cost*

4.3.1 La dimensione tempo

Il tempo è la dimensione nella quale si concepisce e si misura il trascorrere degli eventi; può essere macro-suddivisa in tempi interni, quelli su cui l'azienda esercita controllo: tempi di progettazione, approvvigionamento, produzione e spedizione ed in tempi esterni, cioè quelli che interessano al cliente e sono percepiti dallo stesso, ad esempio il tempo di consegna e la frequenza di produzione. La tabella 4.4 rappresenta l'insieme degli indicatori di tempo considerati "esterni", tipicamente utilizzati in contesti lean.

Tabella 4.4: La dimensione tempo: i tempi esterni

Categoria	Indicatore finale	Fenomeno da misurare	Modalità generale di misurazione
T	On time delivery	Puntualità delle consegne: definisce il numero di ordini che vengono consegnati in tempo sul totale degli ordini evasi	(n. ordini evasi puntualmente/settimana)/(n. totale ordini evasi/settimana)
T	Time to market	Velocità del processo di sviluppo nuovi prodotti, tempo richiesto dalla ricezione dell'ordine fino alla consegna del prodotto, per beni non ancora prodotti dall'azienda. È considerato il Lead Time per prodotti Engineering To Order	tempo T2 di consegna - tempo T1 di ricevimento dell'ordine di progettazione

Mentre i tempi interni risultano essere i tempi di produzione distinguibili in tempi di lavorazione e attrezzaggio da un lato e tempi di coda e movimentazione dall'altro. La misurazione dei tempi esterni è comunque correlata con quella dei tempi interni e della flessibilità: infatti le tempistiche interne e la flessibilità dell'azienda possono influenzare i tempi esterni visibili ai clienti, anche se non sempre vi è una diretta correlazione, essendo che se vi è una sostanziosa presenza di scorte questa può nascondere al cliente le reali tempistiche produttive. La tabella 4.5 rappresenta l'insieme di indicatori di tempo "interno" considerati in ambienti lean.

Tabella 4.5: La dimensione tempo: i tempi interni

Categoria	Indicatore finale	Fenomeno da misurare	Modalità generale di misurazione
T	Percentage of distant supplier eliminated	Percentualmente, quanti fornitori che si trovano ad una distanza maggiore di X km dal plant dell'azienda sono stati eliminati in un determinato periodo di business (anno n)	$(n. \text{ di fornitori distanti all'inizio dell'anno } n - n. \text{ fornitori distanti alla fine dell'anno } n) / (n. \text{ di fornitori distanti all'inizio dell'anno } n)$
T	Manufacturing lead time	Tempo totale che intercorre fra il momento dell'emissione dell'ordine da parte del cliente e la consegna effettiva della merce	tempo T2 di consegna - tempo T1 di ricevimento dell'ordine di produzione
T	Setup rate	Tempo che intercorre per riapparezzare la macchina dalla produzione A alla produzione B	tempo T2 di inizio produzione B - tempo T1 di fine produzione A
T	Manufacturing cycle time	Tempo minimo per produrre 1 unità dall'inizio del processo alla fine	$(\text{tempo totale dedicato/giorno}) / (n. \text{ unità prodotte/giorno})$
T	Machine downtime	Percentualmente, tempo di fermo della macchina per attività non pianificata di malfunzionamento	$(\text{ore macchina perse per malfunzionamenti/settimana}) / (\text{totale ore macchina schedulate/settimana})$
T	Product design lead time Flow	Tempo totale che intercorre fra il momento di inizio (ricerca delle idee) fino alla realizzazione del design di nuovo prodotto. Lead time di progettazione	tempo T2 di realizzazione design - tempo T1 di inizio ideazione
T	Product design cycle time	Tempo medio per produrre una caratteristica di progettazione e sviluppo prodotto	$(\text{tempo totale disponibile/giorno}) / (n. \text{ caratteristiche definite/giorno})$
T	Timeliness	Tempestività dell'azienda nell'affrontare gli eventi imprevisti	$(LT \text{ con evento imprevisto} - LT \text{ con situazione standard}) / (LT \text{ con situazione standard})$
T	Takt time	Ritmo della produzione: tempo necessario a produrre un singolo componente o l'intero prodotto, noto anche come Ritmo delle Vendite	$(\text{tempo totale disponibile/giorno}) / (\text{richiesta del cliente/giorno})$
T	Synchronized scheduling	Misurazione del livello di sincronismo tra le attività che vengono svolte in un particolare processo X	$(n. \text{ attività sincronizzate con attività predecessore e antecedente nel processo } X) / (n. \text{ attività totali di un processo } X)$

4.3.2 La dimensione qualità

La qualità è rappresentata come misura delle caratteristiche o proprietà di un'entità, in confronto a quanto ci si attende dalla stessa per un determinato impiego e può essere scorporata nelle seguenti dimensioni: la qualità operativa che può essere scomposta secondo la catena del valore in qualità in ingresso, la quale fa riferimento alle prestazioni dei fornitori e l'efficacia di valutazione del parco-fornitori in termini di qualità delle forniture in termini di oggetti e della fornitura valutata come transazione.

In qualità interna, ovvero riguardante le fasi di progettazione di prodotto, ingegneria di processo, disponibilità e capacità del processo a mantenere nel tempo le specifiche – affidabilità, la facilità di ripristino – manutenibilità e la qualità di produzione, rappresentata dalla conformità sulle unità prodotte. Ed infine la qualità in uscita, ovvero la qualità garantita dalle funzioni vendita e distribuzione, quindi consegna e assistenza vendita e post-vendita. Nella categoria della qualità operativa rientrano la maggior parte degli indicatori qualitativi utilizzati in ambiente lean, elencati nella tabella 4.6.

Tabella 4.6: La dimensione qualità: la qualità operativa

Categoria	Indicatore finale	Fenomeno da misurare	Modalità generale di misurazione
Q	Defect rate	Percentualmente, quante unità prodotte risultano essere difettate	$(n. \text{ pezzi difettosi prodotti/settimana}) / (n. \text{ pezzi totale prodotti/settimana})$
Q	Scrap rate	Percentualmente, quante unità prodotte risultano da scartare	$(n. \text{ pezzi da scarto prodotti/settimana}) / (n. \text{ pezzi totale prodotti/settimana})$
Q	Quality specifications for new products	Indicatore del livello di qualità richiesto dal cliente. Numero di richieste qualitative mediamente richieste per prodotto	$(\sum n. \text{ richieste qualitative per il prodotto X/anno}) / (n. \text{ totale di prodotti nuovi/anno})$
Q	Business relationship with partners	Percentualmente, rappresenta il livello di collaborazione dell'azienda per ogni partner, sia esso effettivamente un partner od un fornitore.	$(\text{impegno} \times \text{soddisfazione del cliente} \times \text{profitabilità della collaborazione}) / \text{sforzo}$
Q	Rework rate	Percentualmente, quante rilavorazioni vengono effettuate settimanalmente	$(n. \text{ prodotti che hanno subito rilavorazioni/sett}) / (n. \text{ di prodotti/sett})$
Q	Quality control	Indice di quanto l'azienda investe e presta attenzione ai requisiti di qualità richiesti dal cliente in tutti i processi (produttivi, progettuali, ...)	$(n. \text{ unità controllate secondo specifiche del cliente/giorno}) / (n. \text{ unità lavorate/giorno})$
Q	Parts standardization for new products	Percentualmente, quante parti sono standardizzate del prodotto rispetto il totale dei componenti del prodotto stesso	$(n. \text{ parti standardizzate del prodotto X}) / (n. \text{ totale componenti del prodotto X})$
Q	Product performance	Indicatore di comparazione delle performance di prodotto rispetto le aspettative dei clienti derivanti da opportuni questionari di analisi della Voice Of the Customer	$(\text{valore della performance X del prodotto}) / (\text{valore richiesto in media dai clienti per la performance X del prodotto})$
Q	First pass yield (FPY)	Percentualmente, quante unità escono dal processo X dichiarate buone rispetto le unità entranti nel processo stesso in un certo periodo	$(n. \text{ unità in output buone dal processo X nel tempo T}) / (n. \text{ unità in input nel processo X nel tempo T})$
Q	Communication/ Information loss	Indicatore di perdita di informazioni rilevanti lungo la gerarchia aziendale fino al shop floor	$(n. \text{ di informazioni non correttamente percepite a livello})$

			operativo)/(n. di informazioni erogate top-down)
Q	Visual control of the shop floor	Indice di utilizzo di strumenti d'aiuto visivi per i diversi scopi nella postazione di lavoro, ad esempio: il posizionamento degli utensili, controllo dei parametri dell'apparecchiatura e stato del processo. Per ogni processo	(n. attività nel processo supportato da sistemi di controllo visivi)/(n. totale di attività nel processo)
Q	Frequency with which information is given to employees	Frequenza temporale con cui si condividono informazioni con i dipendenti dell'azienda	(n. di informazioni condivise/settimana)/(tempo totale disponibile/settimana)
Q	Reduction of paperwork in office areas	Misura del livello di utilizzo di carta presente negli uffici per svolgere le diverse attività	(n. attività svolte su carta)/(n. attività totali da svolgere)
Q	Frequency with which the line or cell progress boards are updated	Con quale frequenza si aggiornano i tabelloni di linea / cella alla settimana	n. di aggiornamenti/settimana
Q	Autonomous control rate	Percentualmente, quante persone hanno la possibilità di interrompere l'attività che stanno svolgendo in piena autonomia, quando lo reputano necessario, al fine di garantire la qualità dell'output	(n. di persone autonome nel controllo del processo i)/(n. di persone coinvolte nel processo i)
Q	Poka-Yoke rate	Percentualmente, quante attività possiedono uno standard Poka-Yoke per poter evitare errori rispetto il numero totale di attività in un processo X	(n. attività con standard Poka-Yoke)/(n. di attività totali in un processo X)
Q	Strategic planning	Percentualmente, tempo dedicato alla pianificazione strategica sul tempo totale disponibile di lavoro. Rappresenta la profondità/qualità della pianificazione strategica. Il tempo dedicato fa riferimento al tempo di lavoro dei dirigenti che si occupano della strategia d'impresa.	(tempo dedicato alla pianificazione strategica/mese)/(tempo totale di lavoro/mese)
Q	Labor turnover	Percentualmente quanti dipendenti lasciano l'organizzazione in un determinato periodo di tempo, in particolare quanti dipendenti abili e con buone prestazioni lasciano l'azienda	(n. dipendenti alla fine del periodo X - n. dipendenti all'inizio del periodo X)/(n. dipendenti all'inizio del periodo X)
Q	Commitment of top management	Misurazione del livello di dedizione e credo da parte del top management: non solo verbale, accettando proposte di modifica e miglioramento, ma anche partecipandovi direttamente (<i>go and see</i>)	(n. di attività lean supportate e a cui ha partecipato il top management)/(n. di attività lean attive)
Q	Involvement of suppliers in product development	Grado di coinvolgimento dei fornitori nel processo di sviluppo prodotto	(lead time di processo di sviluppo prodotto coinvolgendo il fornitore)/(lead time di processo di sviluppo prodotto)
Q	Number of remuneration policies or incentive schemes	Misurazione degli incentivi erogati ai dipendenti per lavoro svolto / raggiungimento degli obiettivi	(n. incentivi erogati/anno)/(n. dipendenti)
Q	Contract length with important suppliers	Tempo medio di durata contrattuale con fornitori strategici per l'azienda	(\sum durata di contratto con il fornitore x)/(n. di fornitori)

Q	Customer involvement	Indice del coinvolgimento del cliente nella strutturazione del prodotto e servizi correlati. Approssimazione di quanto l'azienda tiene in considerazione la Voice Of the Customer	(tempo impiegato presso i clienti o nell'analisi della VoC durante in tempo T)/(tempo totale T investito per la progettazione e sviluppo prodotto)
Q	Percentage of certified suppliers	Con riferimento ad una particolare certificazione, in particolare sulla qualità, l'indice misura la percentuale di fornitori che ha quale certificazione rispetto il totale dei fornitori da cui l'azienda si approvvigiona	(n. di fornitori con certificazione X)/(n. totale di fornitori)
Q	Percentage of procedures documented	Percentualmente, quante procedure sono documentate rispetto il totale delle procedure dell'azienda	(n. di procedure documentate)/(n. totale di procedure dell' azienda)

Dunque, la qualità operativa è separatamente distinta da altre tipologie di qualità, come la percepita da cui può derivare la soddisfazione del cliente, correlata alle prestazioni passate, alle aspettative e all'immagine dell'azienda e dalla qualità in termini di costi, quindi i costi delle procedure, dei programmi, dei controlli e di tutto quanto viene fatto per mantenere elevati standard qualitativi. La conformità in queste categorie non fa riferimento al puro prodotto o processo, ma alle caratteristiche degli stessi rispetto alle richieste desiderate ed aspettate dei clienti: al fine di questa analisi di conformità vengono implementate tecniche QFD (*Quality Function Deployment*) che permettono di valutare l'attinenza della qualità offerta rispetto quella attesa su tutte le attività delle funzioni aziendali. Nella tabella 4.7 si possono identificare gli indicatori lean riguardanti la qualità percepita.

Tabella 4.7: La dimensione qualità: la qualità percepita

Categoria	Indicatore finale	Fenomeno da misurare	Modalità generale di misurazione
Q	Customer satisfaction	Indice di soddisfazione percepita del cliente	(\sum Indicatore da 1 a 10 del valore di soddisfazione rilevato da apposito questionario sulla proposta di valore)/(n. clienti rispondenti)
Q	Number of accidents or incidents occurred per year	Numero di incidenti accaduti durante l'anno N sul posto di lavoro	(n. incidenti anno N)/(n. incidenti anno N-M)
Q	Annual customer complaints	Percentuale di reclami annuali che si ricevono. Approssimativamente può essere correlato al numero di interventi di garanzia sostenuti.	(n. reclami ricevuti sugli ordini/anno)/(n. ordini evasi/anno)
Q	Health and safety of employee	Indicatore sulla salute e sicurezza dei dipendenti sul posto di lavoro	(n. dipendenti partecipanti a corsi sulla sicurezza e visite mediche/mese)/(n. dipendenti totali/mese)

Q	Customer retention rate	Percentualmente, quanti sono i clienti fidelizzati rispetto ad un certo arco temporale.	$(n. \text{ clienti attivi da } N \text{ anni}) / (n. \text{ clienti alla fine dell'anno } N)$
Q	Employee satisfaction	Indicatore di soddisfazione dei dipendenti dell'azienda. Approssimativamente diretto a il tempo investito a migliorare le postazioni di lavoro, alle ore dedicate ad ascoltare le esigenze, etc.	$(\sum \text{Indicatore da 1 a 10 del valore di soddisfazione rilevato da apposito questionario sull'ambiente di lavoro e sulla realizzazione professionale}) / (n. \text{ dipendenti})$
Q	Service quality	Indice di soddisfazione percepita del cliente per quanto riguarda il livello di servizio fornito	$(\sum \text{valutazione sulla qualità del servizio}) / (n. \text{ clienti rispondenti})$
Q	Respect for people	Indicatore del rispetto personale percepito da parte dei dipendenti	$(\sum \text{indicatore da 1 a 10 sul livello di rispetto percepito dai dipendenti}) / (n. \text{ di dipendenti rispondenti})$

4.3.3 La dimensione flessibilità

La flessibilità è una prestazione ibrida fra le dimensioni di costo, tempo e qualità: misura la capacità di un processo di rispondere ai cambiamenti richiesti dal cliente con risorse e tempi limitati. Più specificatamente, rappresenta la capacità variazionale rispetto ai volumi e al mix produttivo, in relazione alle caratteristiche dei prodotti e dei processi (progettuale), ai programmi di produzione, di espandibilità e convertibilità degli impianti, contenendo l'ampiezza delle variazioni – idealmente pari a zero – delle prestazioni di costo e tempo. I cambiamenti richiesti possono essere di tipo quantitativo o qualitativo: se quantitativo, oltre a costo e tempo si vogliono mantenere inalterate le prestazioni di qualità, se qualitativo si vogliono inoltre mantenere inalterate le prestazioni di produttività, ovvero la quantità prodotta. Il concetto di flessibilità è dunque ampio ed articolato e dalla letteratura si può categorizzarla, individuando diverse modalità di classificazione in riferimento alla pubblicazione di De Toni e Tonchia del 2001²⁸: classificazione orizzontale in riferimento alla catena del valore comprendendo a monte la progettazione e approvvigionamento e a valle la distribuzione e il servizio ai clienti, la quale si può distinguere a sua volta in interna, dunque progettazione e produzione ed esterna, ovvero approvvigionamenti e distribuzione; classificazione verticale o gerarchica è la flessibilità valutate in merito al grado di dettaglio dell'oggetto dell'analisi: può essere valutata in relazione a singole risorse di un sistema a livello "micro" oppure all'intero sistema, in termini di

²⁸ De Toni A., Tonchia S., 2001, La flessibilità dei sistemi produttivi: concettualizzazioni e misurazioni sul campo, 2° *Workshop dei Docenti e Ricercatori di Organizzazione Aziendale*, Università degli Studi di Padova.

“flessibilità aggregata” o a livello “macro”; classificazione temporale che può essere di breve termine – di adattamento – oppure di lungo termine – di progetto; ed infine la classificazione per oggetto delle variazioni riguardo alle quali viene considerata, è quella maggiormente adottata in letteratura: diversi autori hanno definito diverse classificazioni per oggetto di variazione, tuttavia quella maggiormente citata è quella di Browne et al. (1984) che categorizza gli oggetti delle variazioni come di seguito esplicitato. Le dimensioni di flessibilità sono otto: *machine flexibility* è la facilità con cui la macchina effettua le modifiche necessarie per produrre un dato “set” di particolari, ad esempio i tempi di set-up; *process flexibility* è la capacità di produrre un certo “set” di particolari; *product flexibility* è la capacità di produrre un certo “set” di particolari velocemente ed economicamente; *routing flexibility* è la capacità di far fronte a guasti delle apparecchiature continuando a produrre il medesimo “set” di particolari; *volume flexibility* è la capacità del sistema flessibile di operare a diversi volumi produttivi senza eccessiva variazione dei costi unitari di produzione; *expansion flexibility* è la possibilità di espandere la capacità produttiva del sistema in maniera modulare quando necessario; *operation flexibility* è la possibilità di invertire l’ordine con cui sono eseguite le operazioni del ciclo di ciascun particolare; *production flexibility* è l’universo dei particolari che un impianto può produrre.

Nella tabella 4.8 vengono elencati gli indicatori di flessibilità d’impresa tipicamente utilizzati in ambienti lean.

Tabella 4.8: La dimensione flessibilità

Categoria	Indicatore finale	Fenomeno da misurare	Modalità generale di misurazione
F	Allocation efficiency	Percentualmente, aderenza del mix produttivo rispetto al mix richiesto dal mercato. All'aumentare dell'indicatore, aumenta la capacità dell'azienda a produrre i beni e i servizi che i clienti ritengono più importanti	(mix prodotto/settimana)/(mix richiesto/settimana)
F	Flexibility on delivery	Percentualmente, quante consegne sono state richieste anticipatamente ed evase come richiesto rispetto il totale di richieste di anticipo di consegna	(n. consegne anticipate ed evase correttamente/mese)/(n. consegne anticipate/mese)
F	Process capability index	Indice di capacità del processo: attitudine di un processo a raggiungere certe performance. Misura la capacità di un processo di produrre prodotti/servizi conformi per un certo periodo di tempo e la sua capacità di mantenere centrati i valori di riferimento.	$C_p = (USL - LSL) / 6\sigma$ (limite superiore-limite inferiore)/(6 x deviazione standard)

F	Lot size reduction rate	Percentualmente, quantificazione della riduzione della dimensione dei lotti di produzione per ciascun prodotto	(dimensione media dei lotti nel mese N per prodotto X)/(dimensione media dei lotti nel mese N-M per prodotto X)
F	Number of bottlenecks	Numero di "colli di bottiglia" per processo	$(\sum x \text{ n. di attività costituenti bottleneck/processo X})/(\text{n. processi in azienda})$
F	Number of design changes to specification	Percentualmente, quante richieste si riescono a fronteggiare di cambio nel design di nuovo prodotto	$(\text{n. modifiche ordine soddisfatte/mese})/(\text{n. modifiche ordine richieste/mese})$
F	Training hours/employee/year	Numero di ore all'anno dedicate alla formazione dei dipendenti	$(\text{ore di training/anno})/(\text{ore disponibili lavorative/anno})$
F	Cross training	Percentualmente, in media quante skills sono possedute dai membri di un team X rispetto quelle che il team dovrebbe possedere: misura del livello di competenza del team	$(\sum y \text{ n. di skill possedute da persona Y del team X})/(\text{n. di skill che dovrebbe possedere il team X})$
F	Product customization	Indicatore percentuale del numero di parti personalizzate a seconda delle esigenze del cliente del prodotto offerto	$(\text{n. di parti personalizzate del prodotto X})/(\text{n. totale componenti del prodotto X})$
F	Absenteeism rate	Tasso di assenteismo giornaliero	$(\text{n. dipendenti assenti/giorno})/(\text{n. dipendenti totali})$
F	Workteam task content	Percentualmente quante attività devono essere svolte da team per poter produrre l'output	$(\text{n. di attività da svolgere in team per produrre output X})/(\text{n. di attività totali per produrre output X})$
F	Pull rate	Percentualmente, a seconda del portafoglio prodotti, quanti prodotti vengono lavorati tramite un processo pull rispetto il totale dei prodotti dell'azienda	$(\text{n. di prodotti con processo pull})/(\text{n. di prodotti presenti nel portafoglio})$
F	Life cycle design/assessment	Indicatore sul controllo del ciclo di vita del prodotto: può ricollegarsi alla capacità dell'azienda ad adottare diversi approcci nelle diverse fasi di vita	$(\text{tempo impiegato per lo studio del ciclo di vita/mese})/(\text{tempo totale di progettazione del prodotto/mese})$

4.3.4 La dimensione innovazione

Oltre alle quattro dimensioni di prestazione fino ad ora esaminate costo, qualità, tempo e flessibilità, in letteratura vi sono alcuni riferimenti alla distinzione di una quinta dimensione: l'innovazione. Il livello di innovatività dell'azienda rappresenta la capacità di cambiare l'offerta verso i clienti e il modo in cui tali offerte vengono create, quindi

può essere intesa anche come capacità innovativa di processo. L'attività di innovazione implica la collaborazione con clienti, fornitori e tutte le funzioni interne per scoprire e creare nuove idee di successo superando le aspettative dei clienti in termini di qualità, velocità, flessibilità, affidabilità, sostenibilità e costo. Inoltre, l'innovazione racchiude il concetto di unicità: si vuole evitare che l'idea venga imitata da parte di altri concorrenti proteggendola, dunque entra nel contesto tutto ciò che riguarda i brevetti di per la protezione della proprietà intellettuale. La tabella 4.9 definisce gli indicatori lean che ricadono in questa categoria.

Tabella 4.9: La dimensione innovazione

Categoria	Indicatore finale	Fenomeno da misurare	Modalità generale di misurazione
I	Percentage of suggestions implemented	Percentualmente, quanti suggerimenti da parte dei dipendenti sono stati effettivamente implementati	$(n. \text{ suggerimenti implementati/mese}) / (n. \text{ di suggerimenti ricevuti/mese})$
I	Number of patents filed	Numero di brevetti posseduti dall'azienda rispetto al numero medio di brevetti posseduti dai competitors di prodotti complementari nel mercato X: indice di innovatività ed unicità di produzione	$(n. \text{ di brevetti posseduti dall'azienda nel periodo } n) / (n. \text{ medio di brevetti posseduti dalle aziende competitor nel periodo } n)$
I	Benchmarking for new products	Competitività di prezzo (valutare presenza premium price): per quanto riguarda i prodotti tra loro paragonabili, si vuole evidenziare quanto è più alto/basso il nostro prezzo rispetto al prezzo medio dei competitors nel mercato di riferimento	$(\text{prezzo offerto dall'azienda per il prodotto X al tempo T nel mercato Y}) / (\text{prezzo medio offerto per il prodotto X al tempo T nel mercato Y})$
I	New market development or growth	Indicatore percentuale dello sviluppo della domanda di un prodotto in un particolare mercato in confronto a due periodi distinti di business	$(\text{domanda potenziale di mercato nel tempo T+1} - \text{domanda corrente di mercato nel tempo T}) / (\text{domanda potenziale di mercato nel tempo T})$
I	Number of new products launched in last 5 years	Numero di nuovi prodotti che sono stati lanciati nel mercato negli ultimi 5 anni (indice di innovatività)	$(n. \text{ nuovi prodotti lanciati nel mercato}/5\text{anni}) / (n. \text{ medio nuovi prodotti lanciati nel mercato dai competitors}/5\text{anni})$
I	Innovativeness rate	Indice di capacità innovativa, livello di innovazione dei processi produttivi	$(n. \text{ di attività innovative nel periodo T nel processo}) / (n. \text{ di attività totali nel processo})$
I	Design man hours	Numero di ore dedicate alla progettazione di nuovo prodotto	$(n. \text{ ore di lavoro addetti dell'ufficio tecnico prodotto}) / (n. \text{ ore di lavoro totale dei dipendenti dell'azienda})$
I	Number of suggestions	Numero di suggerimenti ricevuti dai dipendenti nel mese N	n. di suggerimenti ricevuti/mese

I	Number of improvement suggestions per manager	Numero di suggerimenti derivanti dai leader al mese	n. di suggerimenti ricevuti dal management/mese
I	Adherence to management meetings	Suggerimenti ed implementazioni concordate nei meeting effettivamente in lavorazione nel processo	(n. di implementazioni in produzione)/(n. implementazioni accordate)

In questo contesto occorre ricordare lo scopo di queste categorizzazioni degli indicatori ovvero quello di determinare in quale area di prestazione essi impattano e dunque in che modo riescono a creare efficacia ed efficienza del processo, per raggiungere gli obiettivi strategici aziendali: efficacia intesa come capacità di soddisfare i bisogni del cliente e l'efficienza come la capacità di ottenere il risultato con il minor consumo possibile di risorse, come rappresentato in figura 4.1.

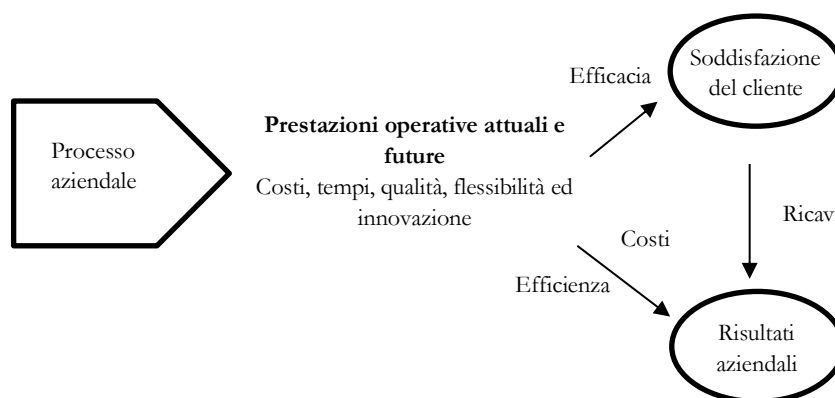


Figura 4.1: Prestazioni, efficacia ed efficienza di processi

Fonte: adattamento da Raimondi R., data consultazione 26/04/2020, "La gestione dei processi: la misura delle prestazioni", <http://my.liuc.it/>

4.4 L'integrazione delle dimensioni

Date le diverse categorie delle dimensioni delle prestazioni, è necessario costruire un sistema integrato di misurazione delle performance che tenga sempre in considerazione il lato economico-contabile e finanziario, ma nel contempo sia ben strutturato per gestire gli indicatori di riferimento alla gestione della produzione e anche della pianificazione strategica. Nel contesto di integrazione delle misure stesse, occorre fare una precisazione: sino ad ora sono state esplicate e suddivise le categorie, tuttavia è

possibile affermare che vi sia un'influenza reciproca. Ad esempio, la produttività della produzione risulta misurata assieme ai tempi, alla flessibilità, alla qualità prodotta ed ai costi per la qualità, trattandosi effettivamente di una prestazione complessiva: anche la produttività in termini di unità aumenta è necessario garantire medesimi tempi, flessibilità e qualità rispetto al periodo di confronto. Anche per quanto riguarda i tempi esterni e la qualità percepita vi è correlazione, il ritardo di consegna o tempi troppo lunghi possono far percepire scarsa qualità al marchio dell'azienda e dall'altro lato anche tempi interni e costi per la qualità dovranno essere misurati simultaneamente, in quanto rapidità e qualità non possono andare di pari passo. Infine, un'ulteriore correlazione è quella tra flessibilità e misurazione della qualità, sia essa prodotta, percepita ed in ingresso, confermando che una maggiore capacità di adattamento non deve intaccare la qualità, la quale deve essere monitorata di conseguenza.

L'integrazione tra le dimensioni porta ad un sistema di misurazione completo e fortemente utile; si può evincere l'importanza del sistema dimostrato anche dalla ricerca di De Toni e Tonchia (1996)²⁹: esso funge da base per gli strumenti di riduzione di tempi e costi di produzione, come il *Just In Time* e per il miglioramento della qualità, come il *Total Quality Management*. Il sistema di misurazione delle performance è dunque parte integrante dei programmi di miglioramento delle prestazioni e la misurazione stessa è la premessa necessaria per l'avvio di programmi di miglioramento continuo.

²⁹ De Toni A., Tonchia S., 1996, Lean organization, management by process and performance measurement, *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 16, No. 2, pp. 221-236.

Capitolo 5

I cinque principi del Lean Thinking

In questo capitolo i cinque principi base della filosofia lean verranno approfonditi comprendendo gli obiettivi che si propone ciascuno di essi e come sono tra di loro dipendenti e sequenziali. Per ciascun principio saranno categorizzati gli indicatori di riferimento tramite opportune associazioni ed in questo modo sarà possibile comprendere quali indicatori di prestazione considerati nella presente tesi impattano su quale principio base della filosofia lean.

5.1 Introduzione: da produzione snella a pensiero snello

La creazione e definizione dei cinque principi della gestione snella è dovuta a due degli autori del libro “The Machine that Changed the World”³⁰, quali James P. Womack e David T. Jones: essi ritennero necessario dare una delineazione più chiara rispetto quanto fatto in quest’ultima opera su quali siano i fondamenti chiave della gestione snella. Per questo motivo pubblicarono il libro “Lean Thinking – Banish waste and create wealth in your corporation”³¹, nel quale vennero chiaramente definiti i cinque principi base del pensiero snello. Da quel momento in poi, si è sempre fatto un maggior riferimento alla linea di pensiero ed alla filosofia rispetto al concetto di sola “produzione snella”; quindi con quest’ultima pubblicazione si passò dal termine “Lean Manufacturing” o “Lean Production” al concetto di “Lean Thinking”: i principi non fanno riferimento solo all’applicabilità nella produzione manifatturiera, ma possono essere adottati in diversi ambiti e settori, anche nel caso di aziende di servizi o in ambito di uffici per esempio, ed inoltre è importante sottolineare che si parla di una vera e propria filosofia, orientamento e visione, non solo di metodi e strumenti da applicare. In generale sono due i concetti base della lean: creare il valore ed eliminare gli sprechi. Con il pensiero snello si evidenzia la necessità nelle aziende di “specificare il valore, definire azioni che creano il valore nella migliore sequenza, condurre queste attività

³⁰ Womack J. P., Jones D. T., Roos D., 1990, *The machine that changed the world*, Free Press, New York.

³¹ Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

senza interruzioni, solo quando richiesto e svolgerle sempre più efficientemente” (Womack e Jones, 1997)³²: questa dichiarazione conduce alla definizione dei cinque principi: definire il valore (*Value*), mappare il flusso del valore (*Map the Value Stream*), creare un flusso continuo (*Flow*), programmare l’inizio delle attività venendo “tirati” dalla domanda (*Pull*) e perseguire la perfezione (*Perfection*). Queste necessità provengono dal problema intorno al quale ruota l’intera filosofia: eliminare o almeno ridurre gli sprechi – *muda* – ovvero ogni attività che non crea valore: “il loro potente antidoto è il pensiero snello” (Womack e Jones, 1997)³³.

5.2 I principi

Prima di iniziare a definire i diversi principi con gli indicatori di riferimento, si vuole fare una premessa necessaria: in questa analisi sono stati esclusi gli indicatori di tipo economico-finanziario. Come discusso anche nei capitoli 3 e 4 è fondamentale per ogni organizzazione avere un controllo della situazione economica d’impresa e della salute finanziaria della stessa, anche per le aziende che adottano un orientamento di tipo lean. Tuttavia, gli indicatori di tipo finanziario ed economico non hanno una correlazione diretta con i principi della gestione snella dei processi, proprio perché questi si propongono di ridimensionare la priorità dell’obiettivo finanziario col fine di potersi dedicare al raggiungimento di altri obiettivi che per ottenere vantaggi sostenibili anche nel lungo periodo. Sicuramente si possono ottenere vantaggi economici derivanti dall’applicazione di principi e metodi lean, però non sono direttamente associabili. Per questo motivo durante la definizione dei principi non si farà riferimento agli indicatori di natura economico-finanziaria; questi indicatori vengono riportati in tabella 5.1 per maggior completezza.

Tabella 5.1: Indicatori economico-finanziari non impattanti sui principi lean

Categoria	Indicatore finale	Tipologia indicatore
C	Percentage of inventory cost	Indicatori economico-finanziari
C	Net profit margin	Indicatori economico-finanziari

³² Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

³³ Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

C	Sales volume	Indicatori economico-finanziari
C	Rate of return on capital employed (ROCE)	Indicatori economico-finanziari
C	Return on investment (ROI)	Indicatori economico-finanziari
C	Percentage of raw material cost	Indicatori economico-finanziari
C	Return on sales (ROS)	Indicatori economico-finanziari
C	Return on assets (ROA)	Indicatori economico-finanziari
C	Current ratio	Indicatori economico-finanziari
C	Percentage of administrative cost	Indicatori economico-finanziari
C	Percentage of marketing cost	Indicatori economico-finanziari
C	Procurement cost/ total sales	Indicatori economico-finanziari
C	Percentage of cost of poor quality	Indicatori economico-finanziari

5.2.1 Definire il valore

Il valore è il punto di partenza del pensiero snello, rappresenta ciò per cui il cliente è disposto a pagare ed è per questo motivo che può essere definito solo dal cliente stesso: è formato dagli attuali o latenti bisogni ed è significativo quando è espresso in termini di uno specifico prodotto in modo che soddisfi uno specifico bisogno, il quale dovrebbe essere in linea con quanto espresso da parte del cliente, ad un particolare prezzo e momento. Per questo è importante avere una chiara visione di cosa desiderano ed oltrepassare gli esistenti schemi già acquisiti e le tecnologie già conosciute per poter creare un valore nuovo. Tuttavia, non è facile comprenderlo e definirlo con esattezza e l'errore maggiormente commesso, sia da parte del produttore che del cliente, è quello di considerare il valore come una semplice variante di quello che si sta già producendo o consumando, ad esempio ripensandolo con costi inferiori e dunque prezzo inferiore, oppure aumentandone la varietà o garantendone la consegna immediata. Da questo punto di partenza si può incappare nella destinazione sbagliata, per ciò si dovrebbe ripensare al valore allontanandosi dalle congetture già esistenti; oppure accade spesso che i clienti siano consapevoli di avere un bisogno da soddisfare ma non siano capaci di articolarlo e definire come un bene o servizio opportuno dovrebbe essere, e questa situazione peggiora ancor di più con prodotti e tecnologie nuove non note ai clienti. Per questi motivi nelle aziende si tende a dedicare diverso tempo ad analizzare cosa il cliente percepisce valorizzabile e per far ciò vi sono molte metodologie, ad esempio interviste, questionari, informazioni demografiche e analisi web: utilizzando queste tecniche qualitative e quantitative è possibile scoprire

cosa il cliente vuole, come lo vuole e il prezzo che è disposto a pagare per soddisfare i suoi bisogni. Una volta che il valore iniziale è definito, rappresentato da qualcosa di radicalmente diverso, è necessario continuare a porsi domande e rivisitare il concetto stesso di valore ed il processo di produzione in modo da comprendere se effettivamente si sta offrendo il meglio possibile: si passa dunque da una fase di cambiamento radicale per la definizione del valore (*kaikaku*) ad una fase di miglioramento incrementale (*kaizen*). Infine, un fattore da considerare che definisce in parte il valore è il prezzo del prodotto o servizio offerto. Solitamente le aziende convenzionali fissano il prezzo considerando quello che il mercato è disposto a pagare per acquistare il bene: una volta definito, cercano di minimizzare i costi correlati in modo da assicurare un adeguato margine di profitto. Mentre nelle realtà lean, oltre ad analizzare e tenere in considerazione il prezzo massimo che il mercato è in grado di assorbire, una volta definito il prodotto che si vuole offrire sul mercato, si determina il *target cost* associato, basato sull'ammontare di risorse e sforzi richiesti per creare il prodotto stesso, ponendosi l'obiettivo di ridurlo il più possibile, e questo diventa possibile solo se tutti i visibili sprechi sono stati rimossi dal processo stesso. La domanda da porsi è: “Qual è il costo senza sprechi di questo prodotto, una volta che tutti i passaggi non necessari sono eliminati e viene creato il flusso del valore?”³⁴. Di conseguenza, essendo il costo target al di sotto dei costi sostenuti dai concorrenti che non si propongono l'obiettivo di eliminare o ridurre gli sprechi, le aziende lean possono permettersi di ridurre i prezzi, oppure mantenerli aggiungendo caratteristiche o prestazioni al prodotto, oppure ancora aggiungendo servizi per incrementare ulteriormente il valore, espandere la distribuzione e la rete di servizi o ottenere maggiori profitti da investire in nuovi prodotti. In tutti questi casi sarà possibile ottenere un aumento delle vendite, anche nel breve periodo, ma ancora più importante, l'aumento raggiunto sarà sostenibile nel lungo periodo.

In termini di indicatori di performance aziendale, possiamo individuare in questo principio tutti gli indicatori che permettono di comprendere se l'azienda è in grado di raggiungere il valore richiesto dai clienti; sono dunque indicatori di efficacia nella risposta al mercato esterno. Fanno parte di questo principio indicatori di diverse categorie di prestazione: tra quelli considerati nella presente tesi, due indicatori di costo

³⁴ Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

permettono di comprendere l'efficacia di raggiungimento del valore richiesto dal cliente, considerando le vendite e il successo di mercato, questi sono: "Expected market share", rappresentante la quota di mercato attesa considerando le performance dei prodotti offerti e quelli dei concorrenti con le richieste ottenute dall'analisi della Voice Of the Customer e "Percentage of sales from new products", ovvero percentualmente quanto impattano le vendite di nuovo prodotto rispetto le vendite totali dell'azienda, rappresentante la capacità dell'azienda di raggiungere efficacemente i nuovi bisogni ed esigenze. Questi indicatori sono sintetizzati nella tabella 5.2 con opportuna indicazione se necessario ottenere un aumento o diminuzione del valore dell'indicatore, nel momento in cui lo si compara tra due periodi di business distinti, per poter ottenere un maggior grado di raggiungimento del principio lean di riferimento.

Tabella 5.2: Definire il valore: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
C	Expected market share	Definire il valore	+
C	Percentage of sales from new products	Definire il valore	+

Sempre con riferimento all'efficacia nel raggiungere il valore richiesto dal cliente si considera un indicatore di flessibilità, "Product customization", il quale rappresenta percentualmente quante componenti per un determinato prodotto vengono personalizzate su richiesta del cliente: maggiore è il valore di questo indicatore, maggiore viene considerata la capacità dell'azienda di rispondere efficacemente alle richieste mercato ed alle diverse necessità. Si definiscono le sue caratteristiche nella tabella 5.3.

Tabella 5.3: Definire il valore: indicatori di flessibilità

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
F	Product customization	Definire il valore	+

Fanno parte in questo principio diversi indicatori impattanti la qualità come dimensione prestazionale dell'azienda, difatti la qualità rappresenta per eccellenza l'attenzione al cliente, meno un'azienda riesce a prestarne attenzione, sia dal punto di vista del prodotto e servizio, sia dal punto di vista del processo, minore sarà la capacità

di soddisfare le richieste dei clienti, siano esse effettivamente di qualità del prodotto o qualità del servizio e del processo stesso. È possibile identificare il grado di raggiungimento del valore richiesto in termini di qualità grazie alla diminuzione od aumento di indicatori di qualità percepita quali “Customer satisfaction” che permette di comprendere se effettivamente il prodotto o servizio da noi erogato soddisfa correttamente le necessità e desideri dei clienti, “Annual customer complaints”, che approssimativamente può essere correlato al numero di interventi di garanzia sostenuti e dunque all’aumentare del numero di reclami, diminuisce la capacità di creare valore per il cliente, “Customer retention rate”, maggiore è il grado di fidelizzazione dei clienti, maggiore viene intesa la soddisfazione per il prodotto o servizio acquistato e dunque del valore offerto dall’azienda e “Service quality”, maggiore è la soddisfazione del servizio fornito, maggiore è la capacità di soddisfare i bisogni e creare valore, ed inoltre anche grazie ad indicatori di qualità operativa, quali “Quality specifications for new products” rappresentante la qualità mediamente richiesta del prodotto da parte del cliente, strettamente correlato alle attività di ascolto della Voice of the Customer, “Product performance” il quale, comparando le performance di prodotto rispetto le aspettative dei clienti derivanti da opportuni questionari di analisi della Voice of the Customer, rappresenta lo scostamento dalle richieste del cliente ed infine “Customer involvement” è approssimativamente correlato a quanto l’azienda considera e presta attenzione alla Voice of the Customer e dunque quanto è attenta a ciò che è definito come valore dal punto di vista del consumatore. Tutti questi indicatori sono sintetizzati nella tabella 5.4, anche qui con opportuna indicazione se necessario ottenere un aumento od una diminuzione del valore dell’indicatore, comparandolo con due periodi di business distinti, per poter ottenere un maggior grado di raggiungimento del principio lean in questione.

Tabella 5.4: Definire il valore: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
Q	Customer satisfaction	Definire il valore	+
Q	Quality specifications for new products	Definire il valore	+
Q	Product performance	Definire il valore	+
Q	Annual customer complaints	Definire il valore	-
Q	Customer retention rate	Definire il valore	+

Q	Service quality	Definire il valore	+
Q	Customer involvement	Definire il valore	+

Infine, vi è un ultimo indicatore riguardante l'innovatività: "New market development or growth", maggiore è il tasso di crescita di mercato maggiori saranno le nuove opportunità che si potranno cogliere e i nuovi cambiamenti della Voice of the Customer e con un monitoraggio frequente permette all'azienda di aumentare la capacità di creare valore aggiunto quando il cliente lo richiede ed essere pronta a soddisfare determinate mutazioni nei bisogni. Anche per quest'ultimo indicatore, vi sono le caratteristiche in tabella 5.5 con opportuna indicazione se necessario ottenere un aumento o diminuzione del valore dell'indicatore.

Tabella 5.5: Definire il valore: indicatori di innovazione

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
I	New market development or growth	Definire il valore	+

Una volta definito qual è il valore per il cliente dal punto di vista del medesimo, si possono eliminare od almeno ridurre le attività che non aggiungono valore: è fondamentale riconoscere solo quella frazione di tempo totale e sforzi totali che aggiungono valore al cliente e cercare di eliminare o almeno ridurre il resto. Al fine dell'identificazione delle stesse e la loro eliminazione, subentra il secondo principio lean: mappare il flusso del valore.

5.2.2 Mappare il flusso del valore

Una volta compreso cosa i clienti vogliono, il passaggio successivo è identificare come è possibile creare il valore, distribuirlo e consegnarlo. Il flusso del valore è definito come il set di processi ed attività per condurre uno specifico prodotto attraverso le diverse aree di gestione: dalla creazione del concetto al lancio sul mercato, dall'ordine del cliente alla consegna, e dalle materie prime al prodotto finito; per tutte queste attività il valore del cliente deve rimanere il punto di riferimento. Il flusso del valore è identificato da un punto di vista integrato, includendo tutti i fornitori, la produzione, i distributori e anche i dettaglianti. Procedendo attraverso l'intero flusso e mappandolo

è possibile identificare tutte le attività che effettivamente non aggiungono valore al cliente finale. Dunque, si vuole strutturare tutto il flusso in diverse attività e queste possono essere classificate in tre categorie principali:

- Attività a valore aggiunto che senza ambiguità creano valore;
- Sprechi – *muda* – di primo tipo: attività che non aggiungono valore ma non possono essere evitate a causa delle tecnologie utilizzate oppure dagli schemi produttivi coinvolti;
- Sprechi – *muda* – di secondo tipo: attività che non creano valore e che non sono necessarie.

Gli sprechi di tipo due riguardano passaggi non necessari nel flusso del valore che comportano spreco di tempo e denaro, e perciò dovrebbero essere eliminati immediatamente tramite appositi strumenti e metodi, mentre gli sprechi di tipo uno sono attività non eliminabili a causa di forze maggiori, ma dovrebbero essere ridotte il più possibile.

Mappando il flusso del valore con questo metodo e conoscendo tutte le attività a valore aggiunto per il cliente e quelle che devono essere eliminate o almeno ridotte, è possibile essere pronti a consegnare quello che i clienti desiderano, nel momento richiesto e nello stesso momento, riducendo i costi di processo correlati. Tutti i passaggi che non vengono precisamente identificati, analizzati e connessi con gli altri, non possono essere migliorati, eliminati od eventualmente perfezionati. È importante, nella mappatura del flusso, smettere di pensare in termini di attività singola e impianti isolati e cominciare a definire tutte le specifiche azioni richieste per produrre quel specifico prodotto per evidenziare come interagiscono assieme. Il meccanismo organizzativo che permette di fare ciò viene definito *Lean Enterprise*: si fa riferimento ad una situazione di continua conferenza tra parti che dovrebbero avere un nuovo modo di pensare alle relazioni tra aziende. Una nuova forma di integrazione verticale dove vi è un'alleanza tra partner e trasparenza riguardo tutti i passaggi tra le diverse parti coinvolte in modo che ciascuno può verificare e sapere se tutti gli altri stanno lavorando correttamente in modo da creare valore: l'obiettivo comune deve essere sempre centrato nel creare e consegnare il valore globale che soddisferà il cliente finale, senza essere focalizzati solo nell'obiettivo di ottimizzare i propri processi. In questo modo, si evita che ogni anello della catena provi a dare una propria definizione di valore al fine di farla combaciare con i propri bisogni: mentre molte interpretazioni vengono

aggiunte, sicuramente non aumenterà la possibilità di raggiungere il vero valore, ma di danneggiarlo creando maggiore confusione. Infine, di fondamentale importanza in un contesto di rete integrata ed ottimizzazione della catena di fornitura è la gestione degli ordini da parte delle aziende a valle: questi dovrebbero essere il più uniformi possibili nel tempo, in modo tale che i produttori possano produrre con schedulazioni stabili e con poche scorte, altrimenti i fornitori a monte saranno costretti a mantenerle elevate in modo da poter essere capaci di sostenere variazioni nella domanda oppure i clienti finali sono costretti alla scarsità di prodotti, e nessuna di queste alternative è fattibile in quanto costituiscono spreco. Dunque, una gestione delle informazioni da valle a monte efficace e trasparente a tutti i partner della catena di fornitura ed una gestione degli ordini frequente, ad esempio giornaliera anziché settimanale o mensile, permette maggiore chiarezza, flessibilità e minori sprechi.

Per quanto riguarda gli indicatori chiave di performance in questo contesto si considerano quelli relativi all'efficienza dei processi interni ed anche dati di contabilità industriale; le categorie principalmente coinvolte in questo principio sono costo, flessibilità e qualità. La presenza in questa sezione di indicatori di costo è giustificata dal fatto che le attività senza valore aggiunto creano costi che l'azienda deve sostenere senza poi averne un ritorno economico, in quanto il consumatore non è disposto a pagare per attività che effettivamente non creano valore ed inoltre danneggiano la qualità del processo, del prodotto e del servizio offerto. Per quanto riguarda gli indicatori di costo rientrano in questo principio “Number of non-value added activities”, che rappresenta il numero di attività tutt'ora presenti che creano valore, caratteristica peculiare nella mappatura della value stream; “Resource utilization”, che permette di comprendere quanto tempo viene impiegato effettivamente dalla risorsa rispetto quello richiesto per raggiungere gli obiettivi aziendali, il resto del tempo viene dedicato ad attività che costituiscono sprechi; “Percentage of total cost of supplier evaluation” rappresenta l'impatto dei costi di valutazione dei fornitori, maggiore è il costo sostenuto e maggiore è il numero di risorse dedicate, maggiore è la dedizione alla valutazione della collaborazione con un nuovo fornitore e ciò decreterà un aumento dell'efficienza con collaborazioni efficaci; “Processing cost per unit”, riducendo gli sprechi e il tempo dedicato ad attività a non valore aggiunto; diminuisce il costo unitario di processo; “In-house transportation rate” rappresentante le movimentazioni di materiali senza motivazione specifica, le quali causano costi e aumentano il lead time

del processo senza dare valore aggiunto al cliente; “WIP” fa riferimento alle unità in attesa di lavorazione, se le attività non sono sincrone vi sarà la presenza di molti buffers che fungono da cuscinetto e creano delle zone di attesa per le unità che devono essere rilavorate; “Overall equipment effectiveness (OEE) index” rappresenta l’efficienza generale dell’impianto: percentualmente, rendimento globale di una risorsa produttiva o di un insieme di risorse durante il tempo nel quale queste sono disponibili a produrre, al diminuire dell’OEE diminuisce anche il tempo in cui l’impianto è stato effettivamente produttivo e dunque si riduce l’efficienza interna per attese, interruzioni a causa di riattrezzaggi o malfunzionamenti; considerando che una maggiore efficienza dei processi interni comporta una riduzione dei costi dei processi stessi, rientrano in questo principio anche gli indicatori di monitoraggio costi di contabilità industriale, quali “Percentage of labor cost”, “Actual project cost relative to budgeted cost”, “Percentage of maintenance cost” ed infine “Percentage of development cost”, in quanto anche in contesti di sviluppo prodotto, all’aumentare dell’efficienza lavorativa e la riduzione di tempi senza valore aggiunto, si riducono i costi variabili correlati. Si può trovare il riepilogo di questi indicatori di costo impattanti sul principio “Mappare il flusso del valore” in tabella 5.6.

Tabella 5.6: Mappare il flusso del valore: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
C	Resource utilization	Mappare il flusso del valore	+
C	Processing cost per unit	Mappare il flusso del valore	-
C	In-house transportation rate	Mappare il flusso del valore	-
C	Percentage of development cost	Mappare il flusso del valore	-
C	Number of non-value-added activities	Mappare il flusso del valore	-
C	Percentage of labor cost	Mappare il flusso del valore	-
C	Actual project cost relative to budgeted cost	Mappare il flusso del valore	+
C	Percentage of maintenance cost	Mappare il flusso del valore	-
C	Percentage of total cost of supplier evaluation	Mappare il flusso del valore	+
C	Overall equipment effectiveness (OEE) index	Mappare il flusso del valore	+
C	WIP	Mappare il flusso del valore	-

Per quanto riguarda invece gli indicatori di qualità, si fa riferimento alla qualità dei processi interni dell’organizzazione, rientrano dunque i tassi di difettosità,

rilavorazione e sfrido che definiscono la capacità dei processi di lavorare con un livello di qualità ritenuto idoneo: “Defect rate”, indice di difettosità delle unità prodotte, “Scrap rate”, indice di scarto, ovvero quanti prodotti difettosi sono effettivamente da scartare; “Rework rate” indice di rilavorazione, quanti prodotti difettosi sono recuperabili ma da rilavorare; “First pass yield (FPY)” numero di unità uscite da un determinato processo con la qualità richiesta alla prima lavorazione; “Poka-Yoke rate” è percentualmente, quante attività sono standardizzate con metodo Poka-Yoke per poter evitare errori sin dal principio, anche i più banali, rispetto il numero totale di attività in azienda. Maggiori sono i tassi di difettosità, scarto e rilavorazione, maggiore sono gli sprechi e le attività che non aggiungono valore; si valuta anche l’efficienza dei processi di controllo qualità in termini di quantitativi di prodotti controllati per rispettare il valore richiesto dai clienti, rappresentato dall’indicatore “Quality Control”; “Parts standardization for new products” rappresenta percentualmente, quante parti sono standardizzate del prodotto rispetto il totale dei componenti del prodotto stesso, la possibilità e capacità di standardizzare componenti permette di ottenere minori tempi di lavorazione senza valore aggiunto e senza interruzioni in quanto c’è una maggior conoscenza di quelle parti per gli operatori, si conoscono le operazioni da poter fare e le si possono fare più velocemente, con una maggiore qualità e maggiore capacità di riconoscere le problematiche qualitative; considerazioni simili possono essere fatte per i processi di sviluppo prodotto, in quanto sono meno le componenti da innovare nel momento in cui una parte viene utilizzata in modo standard, minori tempi e dunque migliore qualità del tempo dedicato allo sviluppo delle altre parti. L’efficienza dei processi interni non è solo strettamente legata alla produzione oppure allo sviluppo prodotto, ma anche a livello di flusso delle informazioni, per questo vi sono i seguenti indicatori rientranti nella categoria qualità: “Communication/Information loss” e “Frequency with which information is given to employees” che rappresentano la capacità di ottenere un flusso corretto delle informazioni da monte a valle, quindi dal top management ai dipendenti, ma potrebbe anche essere rivisitato come indicatore del flusso da valle a monte. Il primo riguarda la perdita di informazioni utili durante le comunicazioni, mentre il secondo riguarda la frequenza con cui i dipendenti ricevono informazioni utili per la realizzazione del loro lavoro. Migliorano ed aiutano alla ricerca e alla riduzione degli sprechi anche gli strumenti di controllo visivi in quanto possono evidenziare quali sono le potenziali problematiche durante il

processo e permette al lavoratore di interrompere e risolvere la situazione, in modo da evitare maggiori e successive interruzioni, e permettono di controllare se sono nelle condizioni standard, sempre per evitare maggiori e successive interruzioni, quindi incrementano la possibilità di avere un flusso continuo. Gli indicatori di cui si fa riferimento sono: “Visual control of the shop floor” rappresenta l’indice di utilizzo di strumenti d’aiuto visivi per i diversi scopi nella postazione di lavoro, ad esempio: il posizionamento degli utensili, controllo dei parametri dell’apparecchiatura e stato del processo; “Frequency with which the line or cell progress boards are updated” rappresenta invece con quale frequenza si aggiornano i tabelloni di linea o cella alla settimana, i tabelloni sono strumenti visivi utili ad identificare a che punto siamo nel processo e se stiamo seguendo correttamente l’obiettivo finale. Possono essere applicati sia per il flusso dei materiali, sia per i flussi ingegneristici e delle informazioni. Inoltre, migliora l’efficienza all’interno degli uffici la riduzione delle attività svolte su carta identificate dall’indicatore “Reduction of paperwork in office areas”, le attività svolte manualmente o comunque in via cartacea senza un supporto automatizzato, rallentano il flusso delle informazioni e decisioni, minore è il numero di attività cartacee, maggiore è la possibilità di avere un flusso senza interruzioni, migliore è la qualità del processo in toto in quanto si riduce la possibilità di effettuare errori e si riduce il tempo per svolgere l’attività. Altri indicatori qualitativi sono: “Labor Turnover”, rappresenta il tasso di rotazione del personale con determinati requisiti, competenze e conoscenze, possedere del personale altamente performante aumenta l’efficienza dei processi interni; “Autonomous control rate” rappresenta percentualmente, quante persone hanno la possibilità e dunque la competenza di interrompere l’attività del processo che stanno svolgendo in piena autonomia, quando lo reputano necessario, al fine di garantire la qualità dell’output. Questa competenza aumenta la qualità del prodotto in rilavorazione e permette di risolvere il problema non appena accade, grazie al controllo dell’operatore durante il processo produttivo e dunque evita ulteriori e più grossolane attività di controllo ed ispezione costose e che non creano valore aggiunto per il cliente; avere un basso tasso di incidenti permette di ottenere un’efficienza processuale più elevata, per questo motivo al diminuire del valore dell’indicatore “Number of accidents or incidents occurred per year” si può assistere ad un incremento di efficienza; infine, è strettamente correlato alla possibilità di garantire una notevole efficienza dei processi aziendali anche l’indicatore “Business

relationship with partners”, il quale rappresenta quante collaborazioni di business ha l'azienda con i propri partner e/o fornitori: all'aumentare del numero di collaborazioni, aumenta la possibilità di confrontare e combaciare le proprie esigenze in modo da ridurre gli sprechi. Tutti questi indicatori vengono riepilogati in tabella 5.7 con le relative caratteristiche.

Tabella 5.7: Mappare il flusso del valore: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
Q	Defect rate	Mappare il flusso del valore	-
Q	Scrap rate	Mappare il flusso del valore	-
Q	Business relationship with partners	Mappare il flusso del valore	+
Q	Rework rate	Mappare il flusso del valore	-
Q	Quality control	Mappare il flusso del valore	+
Q	Number of accidents or incidents occurred per year	Mappare il flusso del valore	-
Q	First pass yield (FPY)	Mappare il flusso del valore	+
Q	Parts standardization for new products	Mappare il flusso del valore	+
Q	Visual control of the shop floor	Mappare il flusso del valore	+
Q	Frequency with which the line or cell progress boards are updated	Mappare il flusso del valore	+
Q	Autonomous control rate	Mappare il flusso del valore	+
Q	Poka-Yoke rate	Mappare il flusso del valore	+
Q	Communication/ Information loss	Mappare il flusso del valore	-
Q	Labor turnover	Mappare il flusso del valore	+
Q	Frequency with which information is given to employees	Mappare il flusso del valore	+
Q	Reduction of paperwork in office areas	Mappare il flusso del valore	-

Per quanto riguarda infine gli indicatori di flessibilità che permettono di aumentare l'efficienza dei processi si hanno: “Number of bottlenecks”, rappresentante il numero di colli di bottiglia medio, i colli di bottiglia impattano sul flusso del processo e il relativo lead time e costituiscono attività che richiedono tempi di attesa per poter lavorare i materiali; “Lot size reduction rate”, è il tasso di riduzione della dimensione dei lotti, maggiore è la riduzione più ci si avvicina ad un'ottica di flusso continuo senza attese e interruzioni e maggiore è l'efficienza del processo; un tasso basso di

assenteismo, valutato dall'indicatore "Absenteeism rate", permette di aumentare l'efficienza in quanto se l'assenteismo è mediamente alto si riduce il numero di risorse che dovrebbero essere presenti per garantire una determinata produttività e dunque si presenta una situazione di inefficienza ed anche la capacità del personale di essere flessibili e multi-tasking all'interno del team in modo da poter svolgere più mansioni in caso di necessità, rappresentata dall'indicatore "Workteam Task Content", è importante per garantire l'efficienza del processo; ed infine, l'indicatore "Process capability index" rappresenta la capacità del processo di produrre e mantenere certe performance, all'aumentare della capacità dell'impianto di seguire la produzione flessibile e one-piece-flow, aumenta la possibilità di avere un processo senza interruzioni e fortemente efficiente. Anche questi indicatori vengono riepilogati nella tabella 5.8.

Tabella 5.8: Mappare il flusso del valore: indicatori di flessibilità

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
F	Process capability index	Mappare il flusso del valore	+
F	Lot size reduction rate	Mappare il flusso del valore	-
F	Number of bottlenecks	Mappare il flusso del valore	-
F	Absenteeism rate	Mappare il flusso del valore	-
F	Workteam task content	Mappare il flusso del valore	+

Una volta identificato il valore che si deve creare e noto tutto il processo attraverso cui esso deve passare per poter raggiungere il cliente finale, si vuole creare un flusso continuo e senza interruzioni: per questo motivo è stato definito il principio tre, il quale verrà descritto nel seguente paragrafo.

5.2.3 Creare il flusso continuo

La nascita del principio di flusso continuo è dovuta al fatto che all'inizio Toyota intendeva procedere come definito nel modello fordista, quindi tramite produzione a lotti, ma l'azienda non aveva volumi che potessero giustificare tale scelta. Per questo decise che la soluzione migliore era quella di implementare dei metodi di movimentazione veloce del materiale all'interno della fabbrica per poter produrre solo

ciò che era necessario e con tempi il più brevi possibile; solo successivamente si compresero i notevoli vantaggi derivanti da questo approccio rispetto alla classica produzione a lotti. Per questo creare continuità nel flusso significa passare dalla logica a lotti, comunemente nota come logica *batch-and-queue*, alla logica di movimentazione continua del materiale necessario per realizzare un prodotto od ordine con lo scopo di evitare i fermi, le attese, gli scarti o rilavorazioni durante le progressive attività lungo tutto il processo creante il valore; dunque il flusso dovrebbe correre regolarmente senza interruzioni o ritardi. Tra i numerosi benefici nella creazione del flusso continuo vi sono: il miglioramento della qualità, in termini sia di prodotto finito o servizio erogato sia per una più facile creazione di *build in quality* di processo; maggiore flessibilità grazie alla riduzione dei lead time, dunque l'azienda riesce a rispondere più velocemente ai cambiamenti della domanda, aumenta la produttività; aumenta lo spazio a valore aggiunto del *work floor*, aumenta la sicurezza nel posto di lavoro in quanto si movimentano lotti più piccoli, meno ingombranti e pesanti, migliora la morale dei dipendenti e permette di ridurre i buffer tra le diverse fasi di processo assieme ai costi loro correlati. Inoltre, la capacità di realizzare il flusso continuo consente anche la possibilità di implementare altri strumenti e filosofie, come la manutenzione preventiva. L'obiettivo finale è creare il *one-piece-flow*, dunque un flusso continuo di materiali per realizzare un prodotto specifico od un ordine specifico.

Per poterlo realizzare vi sono differenti metodi, ad esempio, la creazione di isole di lavoro – celle – raggruppandole per prodotto, la realizzazione di rapidi riattrezzaggi, porre le attività sequenziali adiacenti l'una all'altra al fine di poterle coordinare con l'obiettivo di sincronizzarle al *takt time*, in quanto se si dovesse procedere più velocemente di quest'ultimo, si rischierebbe la creazione di scorte, mentre se si procedesse più lentamente si creerebbero colli di bottiglia indesiderati, procedere al livellamento del carico di lavoro ed investire nella formazione dei dipendenti in modo da aumentare le loro competenze e conoscenze rendendoli più flessibili ed adattabili. Con questo scopo, è necessario cambiare mentalità organizzativa passando dalla logica a funzioni a quella di processi di creazione del valore ed inoltre è necessario che tutti i dipendenti credano realmente ai benefici della filosofia lean e vi sia supporto da parte del top management: continuando a migliorare la continuità del flusso è possibile ridurre sempre più gli errori, gli scarti e i difetti e nello stesso momento raddoppiare la produttività.

Con riferimento agli indicatori di performance rientranti in questa categoria si considerano gli indicatori di tempo interni, valutati in termini sia di rapidità sia di puntualità, i tempi di lavorazione o attraversamento e sprechi di tempo. In questo contesto, le misure di tempo non sono necessariamente percepite dal cliente, ma permettono di comprendere dal punto di vista dell'azienda, il grado di raggiungimento del flusso continuo dei propri processi. Coerentemente con quanto considerato, tutti questi indicatori impattano la categoria di dimensione prestazionale del tempo e permettono di valutare il raggiungimento del principio lean di creazione del flusso continuo: "Percentage of distant supplier eliminated", identifica percentualmente quanti fornitori oltre una definita distanza, a discrezione dell'azienda, sono stati eliminati; all'aumentare della distanza, diminuisce la rapidità di approvvigionamento di materie prime, semilavorati o servizi necessari a sostenere un'ideologia Just-In-Time. Ad esempio, in Toyota, i fornitori strategici non devono essere più distanti di 200 o 250 chilometri al fine di garantire rapidità di risposta alla domanda del plant; "Manufacturing lead time" e "Manufacturing cycle time" sono fortemente influenzati dalla capacità di implementare il flusso: all'avvicinarsi della creazione del one-piece-flow, diminuiscono i tempi di creazione e consegna del prodotto lungo tutto il processo; "Machine downtime", percentualmente il tempo di fermo della macchina per attività non pianificata di malfunzionamento, tempi che interrompono il flusso; "Setup rate", ovvero il tempo medio di riattrezzaggio della macchina per passare da una produzione A ad una produzione B, minore è il tempo dedicato meno sarà il tempo di attesa dei pezzi da produrre, minori saranno gli sprechi di tempo, migliore sarà il flusso continuo; "Product design lead time Flow" è il tempo totale che intercorre fra il momento di inizio – ricerca delle idee – fino alla realizzazione del design di nuovo prodotto; "Product design cycle time", il tempo ciclo di riferimento di produzione di nuovo prodotto design, più ci avviciniamo al concetto di flow, minori saranno i tempi di riferimento al processo; "Timeliness", rappresentante la tempestività nel fronteggiare i cambiamenti ed eventi imprevedibili, ottenere un flusso continuo e senza interruzioni permette all'azienda di rispondere con rapidità ed efficienza. La metrica rappresenta lo scostamento tra lead time preventivato per l'attività e lead time effettivo a causa dell'imprevedibile; "Takt time" è il ritmo delle vendite, tempo per produrre un singolo pezzo basandosi sulle richieste di mercato, quindi capacità e potenzialità produttiva basata sugli ordini. Minore è il takt time, maggiore è la possibilità di

soddisfare nel minor tempo possibile le esigenze, valuta dunque la rapidità dei processi aziendali; “Synchronized scheduling” è la misura del livello di sincronismo tra le attività che vengono svolte in un particolare processo, maggiore è il sincronismo maggiore è la possibilità di garantire un flusso continuo senza interruzioni. Tutti questi indicatori e le relative caratteristiche vengono sintetizzati in tabella 5.9.

Tabella 5.9: Creare il flusso continuo: indicatori di tempo

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
T	Percentage of distant supplier eliminated	Creare il flusso continuo	-
T	Manufacturing lead time	Creare il flusso continuo	-
T	Setup rate	Creare il flusso continuo	-
T	Manufacturing cycle time	Creare il flusso continuo	-
T	Machine downtime	Creare il flusso continuo	-
T	Product design lead time Flow	Creare il flusso continuo	-
T	Product design cycle time	Creare il flusso continuo	-
T	Timeliness	Creare il flusso continuo	-
T	Takt time	Creare il flusso continuo	+
T	Synchronized scheduling	Creare il flusso continuo	+

Oltre alla continuità del flusso per poter raggiungere gli obiettivi nella gestione snella dei processi, è necessario produrre ed erogare ciò che il cliente desidera nel momento in cui vi sia effettivamente una richiesta. Ed è per questo motivo che è stato definito quarto principio del Lean Thinking che viene descritto nel prossimo paragrafo.

5.2.4 Il cliente deve “tirare” la produzione

Stabilendo una produzione *pull* e dunque “tirata” dalla domanda è possibile ridurre le scorte in magazzino in attesa di vendita. Le scorte sono uno dei maggiori sprechi in quanto nascondono le reali inefficienze di processo: “maggiore è il quantitativo di scorte di un’azienda, minore è la probabilità che si abbia ciò di cui ha realmente bisogno”³⁵. Per poter comprendere la problematica, si può fare riferimento alla

³⁵ Liker J. K., 2004, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw Hill, United State of America.

metafora del fiume e degli scogli³⁶: si consideri delle imbarcazioni che devono navigare un fiume con degli scogli sul fondo. Le imbarcazioni non notano problematiche in quanto non possono vedere gli scogli a causa della profondità dell'acqua, ma essi sono ugualmente presenti, rallentano il flusso delle acque e creano turbolenza. Se si abbassasse il livello del fiume si potrebbe notare la presenza degli scogli e dunque rimuoverli. Nella metafora, le imbarcazioni sono i processi, gli scogli le inefficienze produttive e il livello del fiume rappresenta le scorte: fino a che non si riduce il livello delle scorte, non sarà possibile comprendere appieno le problematiche che causano l'inefficienza dei processi e dunque rimuoverle.

Le scorte si creano nel momento in cui non vi è sincronismo tra le fasi, motivo per cui la metodologia pull ottiene maggior successo se il principio flow è applicato: si hanno scorte di materie prime quando gli acquisti sono più veloci della produzione o superiori alle vendite, di semilavorati quando il processo non è correttamente sincronizzato al suo interno e di prodotto finito quando le consegne sono più lente della produzione. Nella logica pull di gestione snella, l'obiettivo è innescare il processo produttivo solo quando vi è un ordine di acquisto e dunque il cliente dichiara il bisogno di quel bene, generando quindi un sistema di produzione a cascata e istruzioni di consegna da valle a monte nella quale nulla è prodotto dal fornitore a monte affinché il cliente successivo non lo richiede: quindi si vuole passare dalla precedente ottica di previsione della domanda alla visione di produzione di cosa vuole il cliente solo quando ne ha effettivamente bisogno. Un'azienda si ritroverà dunque a ricevere le materie prime solo quando vi è necessità ed i dettaglianti riceveranno i prodotti finiti solo quando viene richiesto dal mercato. Inoltre, occorre sottolineare che produrre senza ordini di acquisto da parte dei clienti non aumenta le capacità dell'azienda nell'essere reattiva a rispondere alle variazioni della domanda, dunque l'orientamento previsionale danneggia la reattività dell'azienda. L'obiettivo di un sistema basato sulla prospettiva pull è quindi quello di limitare le scorte, ovvero le quantità in attesa di vendita ed inoltre di limitare le quantità in attesa di lavorazione (WIP – *Work In Progress*), assicurando nello stesso tempo che i materiali ed informazioni richiesti siano disponibili nel tempo richiesto grazie al sostegno di un flusso continuo e senza interruzioni. Difatti, un

³⁶ Slack N., Brandon-Jones A., Johnston R., Betts A., Vinelli A., Romano P., Danese P., 2013, *Gestione delle operazioni e dei processi*, Pearson, Milano-Torino.

sistema pull permette le consegne Just-In-Time nel momento in cui è correlato al concetto di flusso continuo: l'abbandono della filosofia "a lotti" permette un'elevatissima riduzione dei tempi e la possibilità di far fluire ogni pezzo all'interno del processo senza troppi vincoli od attese. Solo in questo modo può essere creato ciò che è richiesto dal cliente al tempo richiesto e nelle quantità predefinite: difatti, "la pura forma pull è il one-piece-flow" (Liker, 2004)³⁷.

Le attività di tipo *pull* hanno un deciso riscontro sulle categorie di flessibilità e tempo; gli indicatori che rientrano in questa categoria sono indicatori di tempo percepiti dal cliente sia in termini di rapidità sia di puntualità e le misure di capacità di adeguarsi alle esigenze del cliente. Tra gli indicatori impattanti in questo principio vi sono quelli di flessibilità: "Allocation efficiency", ovvero l'aderenza del mix produttivo al mix richiesto dal mercato e quindi la capacità di seguire la domanda e le esigenze, quando richieste; "Flexibility on delivery", la flessibilità nel poter effettuare modifiche a seconda delle esigenze e cambio richieste da parte dei consumatori e rispecchia quindi la capacità dell'azienda di adeguarsi alle richieste del mercato; "Pull rate" rappresenta percentualmente, basandosi sul portafoglio prodotti, quanti vengono lavorati con un processo pull rispetto il totale, dunque rappresenta quante linee di prodotto soddisfano le caratteristiche pull; "Life cycle design/assessment", rappresenta la dedizione dell'azienda al controllo sul ciclo di vita del prodotto e dunque la capacità di seguire ed adattarsi al cambiamento della fase di vita del prodotto e conseguentemente di osservare e seguire i cambiamenti di mercato, ed in base a quelli reagire; "Number of design changes to specification" che rappresenta percentualmente quante richieste si riescono a fronteggiare di cambio nel design di nuovo prodotto, è un indicatore di flessibilità del processo, e dipende dalla capacità dell'azienda di poter modificare il prodotto su richiesta del cliente. Gli indicatori di flessibilità impattanti sul principio pull vengono opportunamente sintetizzati in tabella 5.10 con le loro caratteristiche.

Tabella 5.10: Il cliente deve "tirare" la produzione: indicatori di flessibilità

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
F	Allocation efficiency	Il cliente deve "tirare" la produzione	+

³⁷ Liker J. K., 2004, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw Hill, United State of America.

F	Flexibility on delivery	Il cliente deve "tirare" la produzione	+
F	Pull rate	Il cliente deve "tirare" la produzione	+
F	Life cycle design/assessment	Il cliente deve "tirare" la produzione	+
F	Number of design changes to specification	Il cliente deve "tirare" la produzione	+

Mentre per quanto riguarda gli indicatori di tempo rientrano in questa categoria: “Time to market”, ovvero la velocità del processo di sviluppo nuovi prodotti, il tempo richiesto dalla ricezione dell'ordine fino alla consegna del prodotto, per beni non ancora prodotti dall'azienda, è un tempo esterno che viene fortemente percepito da parte del mercato e “On time delivery”, ovvero la puntualità delle consegne: definisce il numero di ordini che vengono consegnati in tempo sul totale degli ordini evasi, la rapidità e la puntualità permettono di raggiungere lo stato ideale del Just-In-Time. Si riepilogano questi indicatori e le loro caratteristiche nella tabella 5.11.

Tabella 5.11: Il cliente deve “tirare” la produzione: indicatori di tempo

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
T	On time delivery	Il cliente deve "tirare" la produzione	+
T	Time to market	Il cliente deve "tirare" la produzione	-

Una precisazione è necessaria: il Toyota Production System non è nella realtà un sistema senza magazzino. La situazione ideale sarebbe raggiungere il livello zero scorte ed essere completamente tirati dal mercato, tuttavia non è una situazione realistica: vi possono essere pause naturali nel flusso che richiedono necessariamente la presenza di scorte, soprattutto per evitare una situazione di stock-out. Per questo motivo viene introdotto un'interpretazione più realistica del *pull replenishment*, con riferimento al processo di acquisto al supermercato: si riforniscono gli scaffali in base a quello che i clienti acquistano, ma il supermercato di per sé possiede un magazzino di rifornimento. Dunque, si vuole eliminare le scorte e realizzare il *one-piece-flow*, ma solo ove possibile e dove non si intacca il valore per il cliente: si vuole raggiungere una sorta di compromesso che non danneggi la tempestività d'impresa.

5.2.5 Raggiungimento della perfezione

Voler raggiungere la perfezione richiede costante sforzo nell'incontrare i bisogni dei clienti ed ottimizzare i processi tendendo a svolgere unicamente attività a valore aggiunto per garantire tempestività, qualità ed affidabilità: la situazione teorica ideale è il raggiungimento del punto finale di massima perfezione dove ogni attività, anche la più piccola, aggiunge valore al cliente finale. Questa è sicuramente una situazione di idealità, tuttavia la filosofia richiede di porre quello come obiettivo. Ciò che è importante è credere che gli sforzi di miglioramento non finiscono e si possa sempre migliorare; una volta raggiunto un obiettivo questo non è il punto di arrivo finale, ma il punto di inizio per un successivo miglioramento. Si possono prevenire, ridurre ed eliminare gli sprechi grazie ai quattro passaggi precedenti, ma questi fanno parte di un processo senza fine riguardante la riduzione degli sforzi, il tempo, gli spazi, i costi, gli errori e produrre un prodotto oppure offrire un servizio che è sempre più vicino ai reali bisogni dei clienti. Per questo il quinto passaggio di raggiungimento della perfezione è quello più importante: voler raggiungere la perfezione permette al Lean Thinking ed ai processi di miglioramento continuo di far parte della cultura dell'organizzazione; ogni dipendente dovrebbe lottare verso la perfezione per poter consegnare prodotti sempre migliori al cliente e cercare di rendere i processi produttivi sempre più ottimali. L'azienda dovrebbe essere un'organizzazione in grado di apprendere e capace di trovare sempre un modo di migliorare ogni singolo giorno.

In questa categoria ricadono gli indicatori che misurano, da diversi punti di vista, la capacità del sistema aziendale di migliorarsi e di innovare. Gli indicatori di costo che rientrano in questo principio sono "Average cost of training/ year" che rappresenta i costi medi sostenuti per attività di formazione annualmente, all'aumentare dei costi medi aumenta la propensione dell'azienda al desiderio di formazione e crescita del proprio personale e "Percentage of new product profitability" in quanto permette di valutare la profittabilità derivante dall'innovazione e continuo miglioramento in termini di prodotti e servizi offerti. Le caratteristiche degli indicatori sono sintetizzate in tabella 5.12.

Tabella 5.12: Raggiungimento della perfezione: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
C	Average cost of training/ year	Cercare la perfezione	+
C	Percentage of new product profitability	Cercare la perfezione	+

Tra gli indicatori di flessibilità rappresentano la capacità di miglioramento dell'azienda "Cross Training" e "Training hours/employee/year" misurando rispettivamente il livello di competenza dei team e il numero di ore all'anno dedicate alla formazione dei dipendenti, rappresentano la propensione alla ricerca continua dell'azienda del miglioramento delle competenze e conoscenze del personale. Le caratteristiche sono sintetizzate in tabella 5.13.

Tabella 5.13: Raggiungimento della perfezione: indicatori di flessibilità

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
F	Training hours/employee/year	Cercare la perfezione	+
F	Cross training	Cercare la perfezione	+

Le categorie di qualità ed innovazione sono quelle con un maggior numero di indicatori riguardanti la capacità di miglioramento ed innovazione dell'azienda. Difatti per quanto riguarda quelli di qualità, identificano e valutano il miglioramento qualitativo dei processi aziendali, principio fondamentale lean della ricerca continua della perfezione e quelli innovativi permettono di definirne il livello di innovatività e la capacità di innovazione, sempre con una propensione al miglioramento continuo. Tra gli indicatori di innovazione si hanno indicatori riguardanti i suggerimenti da parte dei dipendenti al fine di migliorare i processi e relative attività: "Number of suggestions" è il numero di suggerimenti che si ricevono mensilmente, e quanti di questi vengono effettivamente implementati è rappresentato da "Percentage of suggestions implemented". Ed inoltre si hanno indicatori riguardanti anche i suggerimenti da parte dei leader: "Number of improvement suggestions per manager" e "Adherence to management meetings", ovvero quanti di questi suggerimenti vengono effettivamente implementati. Successivamente si hanno indicatori riguardanti la comparazione della capacità dell'azienda di innovare con quella dei concorrenti, quali "Number of patents filed", rappresenta l'innovatività dell'azienda, intesa come soddisfazione delle nuove esigenze, in comparazione con gli altri concorrenti nello stesso mercato valutando il

numero di brevetti posseduti e “Benchmarking for new products” è l’indicatore di competitività rispettivamente al prezzo per la ricerca continua del prezzo ideale, che come precedentemente introdotto crea valore per il cliente in particolare in una condizione di mercato con domanda elastica, dunque se il prezzo di un’azienda è maggiore rispetto a quello dei competitors ed il mercato è sensibile, potrebbe seguire un calo della domanda dell’azienda stessa in quanto le caratteristiche offerte del prodotto non sono sufficienti per decretare l’acquisto, rispetto il prezzo offerto. Infine, vi sono gli indicatori riguardanti la capacità interna dell’azienda di innovare: “Number of new products launched in last 5 years” e “Innovativeness rate” sono indici di capacità innovativa, il primo rappresenta la capacità di realizzare prodotti innovativi frequentemente con lead time in grado di soddisfare la domanda ed il secondo è il livello di innovazione dei processi produttivi che permettono una maggiore prontezza ed efficacia alla soddisfazione delle richieste; inoltre vi è “Design man hours”, all’aumentare del numero di ore dedicate allo sviluppo prodotto da parte dei dipendenti, aumenta la propensione dell’azienda alla dedizione ed alla ricerca per creare il valore finale. Tutti questi indicatori vengono sintetizzati in tabella 5.14.

Tabella 5.14: Raggiungimento della perfezione: indicatori di innovazione

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
I	Percentage of suggestions implemented	Cercare la perfezione	+
I	Number of patents filed	Cercare la perfezione	+
I	Benchmarking for new products	Cercare la perfezione	-
I	Number of new products launched in last 5 years	Cercare la perfezione	+
I	Number of suggestions	Cercare la perfezione	+
I	Innovativeness rate	Cercare la perfezione	+
I	Design man hours	Cercare la perfezione	+
I	Number of improvement suggestions per manager	Cercare la perfezione	+
I	Adherence to management meetings	Cercare la perfezione	+

Mentre tra gli indicatori qualitativi sono presenti tutti quelli che si propongono di valutare la soddisfazione e il benessere sul posto di lavoro del personale dell’organizzazione quali per la soddisfazione “Employee satisfaction”, per la valutazione della loro salute e sicurezza “Health and safety of employee” e per la

valutazione dell'ambiente di lavoro e la collaborazione tra dipendenti "Respect for People". Inoltre, anche la capacità dell'azienda di riconoscere con incentivi i risultati delle persone può portare ad un aumento della soddisfazione delle stesse ed è indice di incentivazione a migliorare continuamente, per questo si considera l'indicatore "Number of remuneration policies or incentive schemes". Vi sono gli indicatori che permettono di valutare il rapporto che si ha con i propri fornitori per poter migliorare i propri processi e prodotti, quali sono: "Involvement of suppliers in product development" rappresenta il grado di coinvolgimento dei fornitori nella definizione delle caratteristiche del prodotto. Definire alcune caratteristiche assieme può portare ad un maggior allineamento delle attività produttive e logistiche in termini anche di tempo quando si ottengono gli ordini di parte dei clienti, e dunque meno tempi di attesa o rilavorazioni, di conseguenza notevoli miglioramenti di processo; "Contract length with important suppliers", avere contratti lunghi permette di ottenere rapidi tempi di approvvigionamento, maggiore fedeltà e maggiore collaborazione; "Percentage of certified suppliers" permette di ottenere un'indicazione di quanti dei fornitori presenti soddisfano delle caratteristiche qualitative certificate ideali che permettono di collaborare in modo ottimale riducendo gli sprechi ed aumentando la qualità, è fondamentale la ricerca di fornitori che permettono di soddisfare le richieste qualitative e si vuole trovare sempre il meglio possibile. Una caratteristica tipica del miglioramento continuo in ambiti lean è il livello di coinvolgimento da parte del management, per questo motivo è importante valutarlo tramite l'indicatore "Commitment of top management" rappresentante il livello di dedizione e credo da parte del top management: non solo verbale, accettando proposte di modifica e miglioramento, ma anche la partecipazione diretta ad attività lean, comprese le attività strategiche di miglioramento continuo. Inoltre, in ambito lean la standardizzazione delle attività e procedure è la base del miglioramento continuo e degli eventi Kaizen, ciascun obiettivo viene standardizzato per poi essere il punto di partenza del miglioramento successivo e per questo si valuta l'indicatore "Percentage of procedures documented", il numero di procedure e processi documentati e standardizzati nell'organizzazione. Infine, la visione a lungo termine dell'organizzazione per migliorarsi ed innovarsi è uno dei pilastri della filosofia lean, per questo motivo valutare la qualità e profondità della pianificazione strategica è fondamentale anche in questi

ambienti ed è possibile grazie all'indicatore "Strategic planning". Tutti questi indicatori sono sintetizzati con le proprie caratteristiche in tabella 5.15.

Tabella 5.15: Raggiungimento della perfezione: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Valore di performance
Q	Health and safety of employee	Cercare la perfezione	+
Q	Strategic planning	Cercare la perfezione	+
Q	Employee satisfaction	Cercare la perfezione	+
Q	Commitment of top management	Cercare la perfezione	+
Q	Involvement of suppliers in product development	Cercare la perfezione	+
Q	Number of remuneration policies or incentive schemes	Cercare la perfezione	+
Q	Contract length with important suppliers	Cercare la perfezione	+
Q	Percentage of certified suppliers	Cercare la perfezione	+
Q	Respect for people	Cercare la perfezione	+
Q	Percentage of procedures documented	Cercare la perfezione	+

Infine, per completezza, si costruisce la tabella 5.16 la quale riporta un recap di tutti gli indicatori raggruppati per principio lean di riferimento.

Tabella 5.16: Indicatori lean suddivisi per principio di Womack e Jones

5 principi	Indicatore finale
Definire il valore	Annual customer complaints
	Customer involvement
	Customer retention rate
	Customer satisfaction
	Expected market share
	New market development or growth
	Percentage of sales from new products
	Product customization
	Product performance
	Quality specifications for new products
Mappare il flusso del valore	Service quality
	Absenteeism rate
	Actual project cost relative to budgeted cost
	Autonomous control rate
	Business relationship with partners

	Communication/ Information loss
	Defect rate
	First pass yield (FPY)
	Frequency with which information is given to employees
	Frequency with which the line or cell progress boards are updated
	In-house transportation rate
	Labor turnover
	Lot size reduction rate
	Number of accidents or incidents occurred per year
	Number of bottlenecks
	Number of non-value added activities
	Overall equipment effectiveness (OEE) index
	Parts standardization for new products
	Percentage of development cost
	Percentage of labor cost
	Percentage of maintenance cost
	Percentage of total cost of supplier evaluation
	Poka-Yoke rate
	Process capability index
	Processing cost per unit
	Quality control
	Reduction of paperwork in office areas
	Resource utilization
	Rework rate
	Scrap rate
	Visual control of the shop floor
	WIP
	Workteam task content
Creare il flusso continuo	Machine downtime
	Manufacturing cycle time
	Manufacturing lead time
	Percentage of distant supplier eliminated
	Product design cycle time
	Product design lead time Flow
	Setup rate
	Synchronized scheduling
	Takt time
	Timeliness
Il cliente deve "tirare" la produzione	Allocation efficiency
	Flexibility on delivery
	Life cycle design/assessment
	Number of design changes to specification
	On time delivery

	Pull rate
	Time to market
Cercare la perfezione	Adherence to management meetings
	Average cost of training/ year
	Benchmarking for new products
	Commitment of top management
	Contract length with important suppliers
	Cross training
	Design man hours
	Employee satisfaction
	Health and safety of employee
	Innovativeness rate
	Involvement of suppliers in product development
	Number of improvement suggestions per manager
	Number of new products launched in last 5 years
	Number of patents filed
	Number of remuneration policies or incentive schemes
	Number of suggestions
	Percentage of certified suppliers
	Percentage of new product profitability
	Percentage of procedures documented
	Percentage of suggestions implemented
Respect for people	
Strategic planning	
Training hours/employee/year	

Questi principi assicurano che il processo sia in grado di consegnare il valore ai clienti e permettono all'organizzazione di mantenere un elevato livello di servizio essendo in grado di crescere, diventare flessibili al cambiamento dell'ambiente esterno e sostenere questi benefici nel tempo. Tuttavia, applicare i metodi e strumenti lean non è sufficiente: per una vera trasformazione verso la gestione snella è necessario che tutte le persone che lavorano nell'azienda credano fermamente a questa filosofia ed adottino questa linea di pensiero e che vi sia di conseguenza una cultura organizzativa ben strutturata. Si discuterà nel capitolo 6 l'importanza della cultura organizzativa, in particolar modo in ambienti lean.

Capitolo 6

La cultura organizzativa ed i quattordici principi del sistema produttivo Toyota

Questo capitolo inizierà con un'introduzione alla cultura organizzativa e come questa impatta nella trasformazione lean e nelle performance in ottica di gestione snella, seguirà poi la descrizione dei quattordici principi definiti da Jeffrey K. Liker³⁸ formanti la cultura delle aziende operanti con filosofia del sistema produttivo Toyota. Per ciascun principio verranno identificati gli indicatori di riferimento e dunque si comproverà l'importanza della cultura organizzativa per ottenere delle buone prestazioni aziendali.

6.1 La cultura organizzativa e l'implementazione lean

Nella letteratura, diversi autori concordano nell'affermare che la ragione principale del fallimento in contesti di implementazione lean è associato alla cultura organizzativa. È tipico per le aziende la corretta adozione di alcuni strumenti lean in modo da poter implementare la trasformazione, ma solo poche di loro sono in grado di ottenere i risultati che ci si aspetta dal modello Toyota: l'applicazione delle pratiche lean non porta al successo e non è sostenibile nel lungo periodo se non è allineata alla cultura organizzativa.

La cultura organizzativa può essere definita come “lo schema delle ipotesi di base che un determinato gruppo ha inventato, scoperto o sviluppato durante il processo di apprendimento per far fronte ai suoi problemi di adattamento esterno e integrazione interna, che ha funzionato abbastanza bene da essere considerato valido e, pertanto, dovrebbe essere insegnato a nuovi membri come il modo corretto di percepire, pensare e sentire in relazione a tali problemi”³⁹. Generalmente, la cultura influenza le prestazioni dell'organizzazione, l'innovazione, l'agilità, l'impegno e la competitività: un

³⁸ Liker J. K., 2004, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw Hill, United State of America.

³⁹ Schein E. H., 1984, Culture as an environmental context for careers, *Journal of occupational behaviour*, vol. 5, pag. 71-81.

clima positivo, delle relazioni positive e una buona comunicazione possono portare ad una “devianza positiva” o maggiori prestazioni mentre l’inciviltà demoralizza le persone (C. M. Pearson, C. L. Porath⁴⁰, 2005), la produttività di conseguenza può decrementare e generalmente la cultura è spesso la motivazione per cui non solo i progetti di cambiamento, ma anche le fusioni e acquisizioni falliscono.

In tutti quanti i contesti la situazione è la medesima, ambiente lean incluso. A causa di ciò, è importante definire la cultura organizzativa con un importante strumento chiamato Competing Values Framework (CVF) e l’Organizational Culture Assessment Instrument (OCAI). L’articolo in letteratura “Organizational culture for lean programs”⁴¹ utilizza questi strumenti e dimostra qual è la cultura organizzativa tipica delle organizzazioni lean; prima di definirla, segue una breve introduzione sugli strumenti utilizzati, sia per quest’analisi sia in termini di definizione della cultura organizzativa.

6.1.1 Due strumenti per la definizione della cultura organizzativa: CVF e OCAI

Il Competing Values Framework (CVF)⁴² è il più utilizzato e maggiormente utile strumento per valutare la cultura organizzativa e le dinamiche correlate ed è emerso dalle ricerche di identificazione del criterio di efficacia organizzativa: è stato provato che a fare la differenza sono due dimensioni, ovvero l’orientamento interno od esterno d’impresa e la propensione alla stabilità o flessibilità.

Un’organizzazione potrebbe avere un’orientazione interna focalizzandosi sullo sviluppo e la collaborazione tra dipendenti, l’integrazione di attività, la coordinazione tra processi e la loro ottimizzazione. Oppure potrebbe avere un’orientazione esterna osservando il mercato, le nuove tecnologie, come i concorrenti stanno lavorando e cosa vogliono i clienti. In generale, non è possibile adottare entrambi gli orientamenti

⁴⁰ Pearson C. M., Porath C. L., 2005, On the nature consequences and remedies of workplace incivility: No time for “nice”? Think again, *Academy of Management Executive*, vol. 19 No. 1, pag. 7-18.

⁴¹ Paro P. E., Gerolamo M. C., 2017, Organizational culture for lean programs, *Journal of Organizational Change Management*, vol. 30 No. 4, pag. 584-598.

⁴² Quinn R. E., Rohrbaugh J., 1981, A Competing Values Approach to Organizational Effectiveness, *A Symposium on the Competing Values Approach to Organizational Effectiveness*, vol. 5, No. 2, pag. 122-140.

contemporaneamente a causa della natura competitiva degli stessi, motivazione del nome del metodo, quindi vi sarà una preferenza dominante.

Le aziende che preferiscono adottare stabilità hanno tipicamente chiare strutture, pianificano, redigono frequentemente i budget e l'affidabilità assume un ruolo dominante che deve essere conosciuta e controllata. Dall'altra parte, le aziende che si organizzano per raggiungere flessibilità credono nell'opposto, ovvero che non è possibile prevedere e controllare tutto ciò che accade. Preferiscono un atteggiamento flessibile e la capacità di adattarsi velocemente al cambiamento delle circostanze e dell'ambiente che circonda l'organizzazione stessa, concentrandosi di più nelle persone e nelle attività anziché nella struttura, nelle procedure e nei piani.

Anche in questo caso i due fattori hanno una natura competitiva e dunque non è possibile adottarli entrambi nello stesso momento. Mappando le due dimensioni di "valori in competizione" è possibile ottenere quattro diversi tipi di cultura organizzativa:

1. La dinamica ed imprenditoriale cultura adhocratica;
2. L'amichevole ed orientata alle persone cultura dei clan;
3. La strutturata ed orientata ai processi cultura gerarchica;
4. La competitiva ed orientata ai risultati cultura del mercato.

Si noti la rappresentazione grafica di questo in figura 6.1.

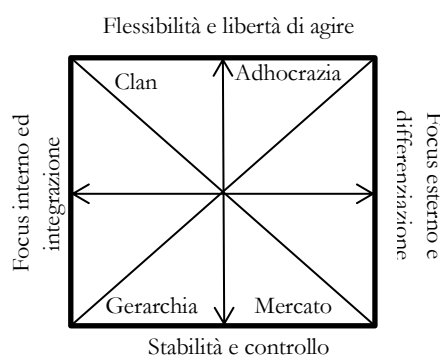


Figura 6.1: Conflitto dei valori in competizione

Fonte: Adattamento da Paro P. E., Gerolamo M. C., 2017, Organizational culture for lean programs, *Journal of Organizational Change Management*, vol. 30 No. 4, pag. 584-598.

Il clima adhocratico è un ambiente dinamico e creativo, i dipendenti ed i leader dovrebbero innovare il più possibile e le organizzazioni promuovere le iniziative individuali e la libertà. La visione riguarda quella di correre rischi, rompere le regole, imparare dagli errori e fallire velocemente. Tutte le persone all'interno dell'azienda non sono preoccupate dell'incertezza: gli esperimenti e l'innovazione sono il modo di pensare. L'obiettivo a lungo termine è quello di crescere, creare nuove risorse e concepire il futuro.

Nella cultura a clan l'ambiente di lavoro è amichevole, le persone hanno molto in comune e la sensazione è quella di appartenere ad una grande famiglia: l'organizzazione è tenuta assieme dalla fedeltà e la tradizione, è presente un grande coinvolgimento e i leader sono visti come mentori od addirittura come delle figure paterne. Il successo è definito dal raggiungere i bisogni dei clienti e prendersi cura delle persone. L'organizzazione promuove il lavoro in gruppi, partecipazioni e consensi.

In una cultura gerarchica il clima sul lavoro è formalizzato e strutturato, le procedure sono trasparenti rispetto cosa le persone fanno: eliminare gli errori, fare dei cambiamenti migliorativi, dare attenzione ai dettagli, prestare attenzione del processo di prendere decisione, condurre precise analisi e mantenere un modo conservativo e cauto nel risolvere i problemi. Le procedure dovrebbero essere documentate, efficienti e dovrebbero essere svolte in modo routinario. I leader sono orgogliosi della coordinazione e organizzazione basata sull'efficienza: il funzionamento regolare e "liscio" dei processi è cruciale e le regole e politiche aziendali mantengono insieme l'organizzazione. Gli obiettivi di lungo termine sono stabilità e risultati, assieme ad una efficiente e regolare esecuzione delle attività, consegne affidabili, pianificazione continua e bassi costi.

La cultura orientata al mercato rappresenta un clima di lavoro orientato ai risultati che enfatizza i target, le scadenze, finire di fare le cose, muoversi velocemente e giocare per vincere: le persone sono competitive e focalizzate negli obiettivi. I leader sono conduttori severi, produttori e rivali ed hanno elevate aspettative dalle persone. La definizione di successo risiede nella reputazione, nella dominazione di mercato attaccando i concorrenti focalizzandosi sulla soddisfazione dei clienti, raggiungere gli obiettivi dando attenzione agli azionisti e avendo buone metriche di prestazione: tutto lo stile organizzativo è basato sulla competizione e l'enfasi del vincere, che tengono l'organizzazione insieme.

Lo strumento sviluppato da Kim Cameron e Robert Quinn all'Università del Michigan chiamato Organizational Culture Assessment Instrument (OCAI)⁴³ è un metodo validato di ricerca per poter definire il tipo di cultura organizzativa basandosi sulle prospettive del Competing Values Framework. Quindi, analizzando gli aspetti di una particolare organizzazione con questo metodo è possibile capire di quale tipologia di cultura organizzativa si sta parlando.

Nel prossimo paragrafo si introduce lo studio condotto per la definizione della cultura organizzativa in ambienti lean.

6.1.2 Il tipo di cultura organizzativa per le aziende lean

L'analisi di ricerca di P. E. Paro e M. C. Gerolamo⁴⁴ (2017) applica le metodologie descritte nel paragrafo precedente dando un'associazione tra le orientazioni del Competing Values Framework con i quattordici principi del metodo Toyota, definiti da Jeffrey K. Liker⁴⁵ (2004). Questi principi sono stati considerati per l'analisi in quanto sono un solido sommario esecutivo della cultura che supporta il sistema produttivo Toyota. Nello studio, ogni principio è stato associato con la cultura organizzativa più appropriata, e dunque si valuta la sovrapposizione tra i due concetti.

Il risultato che è stato ottenuto mostra che per poter ottenere un'implementazione di successo e sostenibile nel tempo di Lean Management una cultura ideale lean dovrebbe avere meno caratteristiche legate alla cultura adhocratica (4%) e più caratteristiche legate alla cultura gerarchica (46%). Dunque, dovrebbe esserci la definizione di regole, procedure, standardizzazione del lavoro, un modo direzionale di lavorare che deve essere seguito dai dipendenti e focalizzandosi nella gestione operativa: tutto ciò per mantenere stabilità e controllo delle operazioni interne. E non dovrebbe avere caratteristiche della cultura adhocratica dunque correre rischi e avere molta libertà. Le caratteristiche organizzative associate con la cultura dei clan o di mercato sono moderatamente relazionate con il successo di implementazione lean (25% per entrambe). Si può notare la rappresentazione grafica di ciò in figura 6.2.

⁴³ Cameron K. S., Quinn R. E., 2011, *Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework*, Jossey Bass, San Francisco.

⁴⁴ Paro P. E., Gerolamo M. C., 2017, Organizational culture for lean programs, *Journal of Organizational Change Management*, vol. 30 No. 4, pp. 584-598.

⁴⁵ Liker J. K., 2004, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw Hill, United State of America.

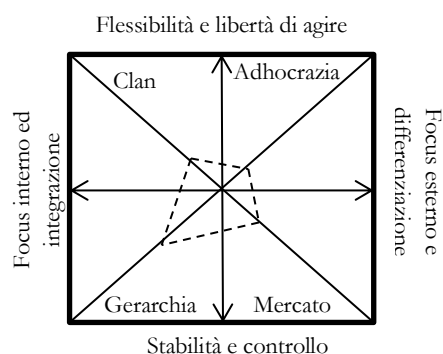


Figura 6.2: Teorica cultura lean ideale basata sui 14 principi del modello Toyota

Fonte: adattamento da Paro P. E., Gerolamo M. C., 2017, Organizational culture for lean programs, *Journal of Organizational Change Management*, vol. 30 No. 4, pag. 584-598.

Le caratteristiche tipiche della cultura lean non devono essere applicate solo nella fase di implementazione, ma devono essere sostenute nel tempo per mantenere ottime performance e raggiungere i risultati desiderati. Ora che è stato definito il concetto di cultura organizzativa e dimostrato quale è il tipo ideale di cultura in un contesto lean, si approfondiscono i quattordici principi di Liker con apposita delineazione degli indicatori chiave di performance che subentrano.

6.2 I principi

È importante premettere che, le relazioni che verranno di seguito evidenziate sono state create in modo soggettivo e dunque la associazione può essere considerata di tipo qualitativo ed esemplificativo. A differenza dei cinque principi di Womack e Jones, in questo contesto il riferimento fondamentale deriva dalla cultura organizzativa e proprio per questo motivo il ragionamento di correlazione non è completamente univoco e può essere sottoposto ad una certa interpretazione. Inoltre, si sottolinea che non tutti gli indicatori economico-finanziari sono stati associati ai principi, sempre per una mancanza di diretta correlazione. Tuttavia, nonostante queste considerazioni, ciò non crea disturbo in termini di costruzione del modello finale di indicatori di prestazione, in quanto si svilupperà il cruscotto considerando i cinque principi di Womack e Jones in base alle relazioni costruite nel capitolo 5.

6.2.1 Il contesto di riferimento

Il metodo Toyota, comunemente noto in letteratura come Toyota Way, è la base del Lean Thinking e fondamentale per l'applicazione del Toyota Production System in tutte le aziende, anche quelle che non appartengono al settore automotive e desiderano applicare tale modello. Per questa ragione, ci sono principi costruiti dalla filosofia lean che possono essere applicati in tutti i settori e che possono essere seguiti in modo da implementare con successo la trasformazione e sostenere buone prestazioni con una visione a lungo termine. Come preannunciato all'inizio del capitolo, molte aziende hanno adottato gli strumenti lean definiti dal Toyota Production System, ma solo poche di loro sono state in grado di raggiungere buone performance e il successo desiderato. Tipicamente, queste aziende adottano correttamente gli strumenti tecnici, ma non comprendono il vero valore del Lean Management che può essere spiegato chiaramente grazie al modello delle 4P, mostrato in figura 6.3.

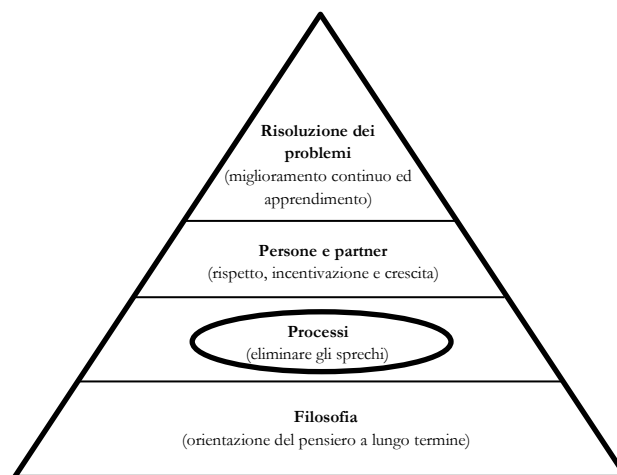


Figura 6.3: il modello 4P e dove molte aziende sono ferme

Fonte: adattamento da Liker J. K., 2004, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw Hill, United State of America.

Ciò significa e rappresenta che la maggior parte delle aziende sono ferme al livello del processo, focalizzate nell'eliminare gli sprechi ed applicare gli strumenti che hanno funzionato nell'azienda Toyota: il pensiero tipico è “deve funzionare anche per me se procedo ad applicare questo metodo”. Però per poter ottenere il successo e mantenerlo, all'inizio dovrebbero esserci decisioni gestionali basate con un orizzonte a

lungo termine, anche a spese degli obiettivi finanziari di breve. In secondo luogo, dovrebbe essere data maggiore attenzione e rispetto alle persone all'interno dell'azienda e anche verso quelle al di fuori permettendo alle stesse di diventare migliori e crescere. Infine, dovrebbe esserci una visione orientata al miglioramento continuo e all'apprendimento, evitando di fermarsi quando l'obiettivo è raggiunto e pensando di non avere un modo di migliorarsi ancora. Quando si raggiunge un obiettivo, questo diventa il nuovo standard per il processo e dovrà essere migliorato tramite la cultura e gli appositi metodi di miglioramento continuo. Quindi, focalizzandosi sui processi senza adottare le altre 3P, le aziende produrranno piccoli miglioramenti e comunque non mantenibili nel lungo termine, ma solo nel breve. Nelle aziende dove tutte le 4P sono adottate, i miglioramenti sono più grandi e radicali. Alcuni casi in letteratura hanno mostrato che alcune aziende cominciarono la trasformazione focalizzandosi solo nei processi e come detto ottennero piccoli miglioramenti. Successivamente, quando tutte le 4P vennero adottate, raggiunsero dei risultati radicalmente migliori. Questa situazione non è stata causata dal miglioramento continuo, perché in quest'ultimo caso i miglioramenti sono piccoli, incrementali e continui, ma è stato proprio dovuto dall'applicazione di tutte le P.

Su queste basi, i quattordici principi del Lean Thinking vennero sviluppati (Liker⁴⁶, 2004) suddivisi in quattro sezioni.

6.2.2 Sezione I – Filosofia a lungo termine

Principio 1: Basare le decisioni manageriali su una filosofia a lungo termine, anche a spese di obiettivi finanziari di breve termine

Le organizzazioni in ambiente Lean hanno una chiara visione di dove vogliono essere in futuro e quali sono i bisogni da soddisfare per poter raggiungere i loro obiettivi, per questo non vogliono essere distratte dalle convenienze ed opportunità del momento. È fondamentale avere un senso filosofico dello scopo ed essere focalizzati nello stesso in modo da poter superare ogni decisione orientata al breve termine per poter raggiungere gli obiettivi di lungo periodo: lavorare, crescere ed allineare l'intera

⁴⁶ Liker J. K., 2004, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw Hill, United State of America.

organizzazione verso uno scopo comune che è più grande del “fare denaro”. Questo implica essere responsabili nello sforzarsi di decidere il proprio destino ed agire con indipendenza e credere nelle abilità dell’azienda. L’obiettivo finale è quello di creare valore per il cliente, la società e l’economia.

I due strumenti lean utilizzati per seguire questo principio sono Hoshin Kanri, descritto nel capitolo 2 e Nemawashi, un approccio basato sul consenso per prendere decisioni che riduce il tempo per raggiungere i risultati: per il momento in cui viene tenuta una riunione per prendere una decisione, tutte le parti coinvolte vengono consultate ed hanno deciso la loro posizione sul problema.

In termini di indicatori chiave di prestazione considerati per le aziende lean nella presente tesi è possibile notare che appartengono a questo principio indicatori che valutano la capacità di raggiungere il valore per il cliente. In particolare, vi sono degli indicatori di costo che riflettono i benefici del successo derivante dalla creazione e realizzazione del valore in quanto esso permette, nel lungo termine, di raggiungere una maggiore quota di mercato, un aumento delle vendite ed un aumento della profittabilità dei nuovi prodotti, fenomeni rappresentati dagli indicatori “Expected market share”, “Percentage of sales from new products” e “Percentage of new product profitability”. Inoltre, sempre in questa sezione, si ritrovano gli indicatori riguardanti i costi sostenuti di marketing ed i costi sostenuti per lo sviluppo prodotto, in quanto sono attività che vengono svolte con l’obiettivo di raggiungere vantaggi nel lungo periodo, dunque “Percentage of marketing cost” e “Percentage of development cost”. Essi sono riportati con le opportune caratteristiche in tabella 6.1.

Tabella 6.1: Orientamento della filosofia a lungo termine: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
C	Percentage of new product profitability	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine
C	Expected market share	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine
C	Percentage of sales from new products	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine
C	Percentage of marketing cost	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine
C	Percentage of development cost	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine

Altri indicatori di riferimento per questo principio fanno parte delle categorie qualità ed innovazione: sono quelle performance per cui si è disposti ad investire e sacrificare tempo e denaro nel breve per poter ottenere un risultato sostenibile nel tempo. Tra gli

indicatori qualitativi rientrano quelli che permettono di comprendere il grado di raggiungimento del valore richiesto dal cliente, quali “Customer satisfaction”, “Product performance” e il grado di fedeltà dello stesso, rappresentato dall’indicatore “Customer retention rate”, il quale definisce un rapporto sostenibile nel tempo. Questi indicatori di qualità vengono rappresentati in tabella 6.2.

Tabella 6.2: Orientamento della filosofia a lungo termine: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
Q	Customer satisfaction	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine
Q	Product performance	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine
Q	Customer retention rate	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine

Per quanto riguarda gli indicatori di innovazione rientrano in questo principio quelli che permettono di valutare il grado di innovatività dell’azienda, espressi da “Innovativeness rate”, “Design man hours” e “Number of new products launched in last 5 years” e la sua propensione alla continua crescita e ricerca rappresentata dagli indicatori “New market development or growth” e “Benchmarking for new products”; essi vengono rappresentati in tabella 6.3.

Tabella 6.3: Orientamento della filosofia a lungo termine: indicatori di innovazione

Categoria	Indicatore finale	14 principi
I	Benchmarking for new products	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine
I	Number of new products launched in last 5 years	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine
I	Innovativeness rate	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine
I	New market development or growth	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine
I	Design man hours	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine

Infine, rientra in questo principio anche un indicatore di flessibilità rappresentante la propensione dell’azienda a valutare il ciclo vita del proprio prodotto per poter analizzare e preventivare come muoversi in futuro a causa dei cambiamenti delle fasi di vita del prodotto stesso. Il prodotto può avere un ciclo di vita più o meno lungo, ma la capacità dell’azienda di valutare il corso della sua vita in modo preventivo rappresenta la sua propensione ad un orientamento di lungo termine. Per questo

motivo l'indicatore "Life cycle design/assessment" rientra in questa sezione. Si può ritrovare il dettaglio in tabella 6.4.

Tabella 6.4: Orientamento della filosofia a lungo termine: indicatori di flessibilità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
F	Life cycle design/assessment	1 - Orientamento della filosofia a lungo termine

6.2.3 Sezione II – Il giusto processo produrrà risultati corretti

Principio 2: Creare un flusso di processo continuo per portare i problemi alla superficie

L'obiettivo di questo principio è quello di identificare le attività considerate spreco, che non aggiungono valore: sforzarsi ad annullare il tempo in cui ogni lavoro è fermo ed inattivo in attesa di qualcuno o qualcosa per poter essere lavorato. Questo potrebbe essere fatto ridefinendo il processo di lavoro per raggiungere il massimo di attività a valore aggiunto e farlo in una visione di flusso continuo. In questo modo è possibile creare un flusso in modo da movimentare i materiali e le informazioni velocemente, tutti i processi dovrebbero essere collegati l'uno all'altro e le persone dovrebbero lavorare assieme in modo tale che i problemi possano risalire alla superficie ed essere risolti. Questa visione del flusso deve essere conosciuta e compresa attraverso la cultura organizzativa: è necessario ottenere un vero processo di miglioramento continuo per poter aumentare la produttività, la qualità degli output, l'ambiente di lavoro in cui lavorano le persone, la loro sicurezza e morale.

Il metodo che supporta questo principio è il Jidoka: si vuole costruire la qualità direttamente nei macchinari e nei processi in modo da prevenire gli errori che hanno un impatto sulla qualità finale dei prodotti: l'obiettivo è catturare e correggere gli errori prima che affettino l'operazione successiva.

Inoltre, un altro metodo di supporto per raggiungere questo obiettivo è il bilanciamento della linea in modo da assicurare un uguale ammontare di lavoro attraverso i processi in modo da evitare colli di bottiglia, in questo modo alle celle di

lavoro è permesso di incrementare il flusso e ridurre l'ammontare di tempo usato quando i sotto-assemblati muovono da una stazione ad un'altra.

Per quanto riguarda gli indicatori di performance rientrano tra le misure di costo l'indicatore "In-house transportation rate" in quanto al diminuire del trasporto interno diminuiscono gli sprechi di tempo e movimentazioni e dunque le interruzioni del flusso continuo del valore e "Percentage of raw material cost", infatti al diminuire del costo della materia prima aumenta la possibilità di creare un flusso continuo in quanto non è più necessario acquistare grandi quantità e creare stock eccessivo per poter ottenerli con un prezzo minore, e dunque sarà possibile allinearsi per ottenere un rifornimento Just In Time. Questi indicatori di costo vengono rappresentati in tabella 6.5.

Tabella 6.5: Creare un flusso continuo: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
C	Percentage of raw material cost	2 - Creare un flusso continuo
C	In-house transportation rate	2 - Creare un flusso continuo

Vi sono anche degli indicatori, sempre correlati in termini di efficienza dei processi interni e dunque di mappatura del flusso del valore, che permettono di offrire maggiore flessibilità al processo che si sta valutando in modo tale da evitare interruzioni per poter far fronte a degli imprevisti o possibili cambiamenti di ordini e consegne. Gli indicatori che permettono di valutare quanto appena affermato sono "Lot size reduction rate", "Number of bottlenecks" e "Process capability index", opportunamente rappresentati con i propri principi in tabella 6.6.

Tabella 6.6: Creare un flusso continuo: indicatori di flessibilità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
F	Lot size reduction rate	2 - Creare un flusso continuo
F	Number of bottlenecks	2 - Creare un flusso continuo
F	Process capability index	2 - Creare un flusso continuo

La creazione del flusso continuo ha notevoli conseguenze positive in termini di tempo ed è per questo motivo che la maggior parte degli indicatori impattano proprio in quest'area di prestazione e sono direttamente correlati all'omonimo terzo principio di

Womack e Jones (1997)⁴⁷. Si riporta l'elenco di indicatori di tempo a cui si fa riferimento in tabella 6.7.

Tabella 6.7: Creare un flusso continuo: indicatori di tempo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
T	Manufacturing lead time	2 - Creare un flusso continuo
T	Setup rate	2 - Creare un flusso continuo
T	Manufacturing cycle time	2 - Creare un flusso continuo
T	Product design lead time Flow	2 - Creare un flusso continuo
T	Product design cycle time	2 - Creare un flusso continuo
T	Timeliness	2 - Creare un flusso continuo
T	Takt time	2 - Creare un flusso continuo

Principio 3: Usare sistemi “pull” per evitare la sovrapproduzione

Sovrapproduzione significa produrre più velocemente o di più rispetto quello che il cliente sta domandando: è lo spreco peggiore ed il più costoso. In modo da ridurre questo spreco e ridurre i correlati costi, è importante sapere cosa vuole il cliente, quando lo vuole e la quantità richiesta, dall'inizio del processo, quindi dal momento di rifornimento di materiale, tutto ciò per minimizzare il lavoro in corso e le scorte a magazzino grazie alla possibilità di stoccare un piccolo ammontare di ogni prodotto e rifornirlo basandosi su cosa il cliente ritiene necessario avere. Con questa visione è possibile raggiungere il Just In Time.

Gli strumenti che supportano questo principio sono il sistema Kanban, uno strumento di segnalazione che informa un processo cosa fare successivamente, se produrre un nuovo prodotto o fare rifornimento di materia prima, e il Takt Time che è una metrica rappresentatrice del ritmo delle vendite per un particolare prodotto: tutti i processi devono essere sincronizzati con questo ritmo in modo da evitare la sovrapproduzione. Per quanto riguarda gli indicatori di performance di riferimento, questi sono alcuni indicatori correlati al medesimo quarto principio di Womack e Jones, i quali permettono di migliorare la flessibilità ed i tempi dei processi dell'organizzazione; essi vengono riportati in tabella 6.8.

⁴⁷ Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

Tabella 6.8: Usare sistemi “pull”: indicatori di flessibilità e tempo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
F	Allocation efficiency	3 - Usare sistemi "pull"
F	Flexibility on delivery	3 - Usare sistemi "pull"
F	Pull rate	3 - Usare sistemi "pull"
T	On time delivery	3 - Usare sistemi "pull"
T	Time to market	3 - Usare sistemi "pull"

Inoltre, rientra in questa categoria anche un indicatore di costo che permette di valutare l’attesa delle unità in lavorazione “WIP”: all’aumentare del numero di attività tirate dal cliente a valle diminuisce il numero di unità in attesa di essere processate, in quanto il processo a valle lo richiede e dunque è pronto per lavorare. Per questo motivo rientra in questa sezione dei principi di Liker. Viene rappresentato in tabella 6.9.

Tabella 6.9: Usare sistemi “pull”: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
C	WIP	3 - Usare sistemi "pull"

Principio 4: Livellare il carico di lavoro (heijunka); (“Lavorare come una tartaruga, non come una lepre”)

Dato che le aziende non possono sempre produrre seguendo l’esatta frequenza della domanda, la produzione deve essere livellata tra le varie strutture produttive in modo da assicurare una pronta consegna per eliminare il sovraccarico delle persone, delle attrezzature ed eliminare la “ruvidità” della scheda di produzione. Al fine di fare ciò, un buon numero di ordini dei clienti dovrebbe essere raccolto per schedularli ad intervalli temporali: questo ridurrà gli sprechi ed i costi associati.

Lo strumento lean utilizzato per livellare il carico di lavoro è Heijunka per stabilizzare e livellare la produzione al fine di assicurare un ottimale utilizzo delle risorse disponibili in modo da attenuare le problematiche che potrebbero accadere quando vi sono delle variazioni impreviste della domanda. Questo quarto principio si concentra dunque nell’eliminazione di *mura* e *muri*, ricordando che è fondamentale eliminarli, altrimenti se non vengono tenuti in considerazione aumentano gli sprechi.

Per quando riguarda questo principio e i suoi indicatori di riferimento, esso può essere considerato in “contrapposizione” al principio pull: l’ideale sarebbe concentrarsi in un’ottica che segue la domanda e dunque gli ordini dei clienti e non produrre nulla se non vi sono richieste correlate. Questa è la soluzione lean perfetta: 100% *on-demand* e zero magazzino. Si deve notare tuttavia che vi possono essere delle pause naturali nella realizzazione del flusso e dunque si potrebbe creare dello stock necessario a sostenere certe pause. Per questo motivo raccogliere un determinato quantitativo di ordini e cercare di livellare la produzione livellando la domanda potrebbe essere un compromesso ideale. Tra gli indicatori di costo rientrano “Resource utilization” in quanto l’indice di utilizzo delle risorse quali macchinari ed impianti può essere notevolmente migliorato in un ottica di organizzazione della produzione ed evitando di seguire troppo la “fluttuazione” della domanda facendo intercorrere ai momenti di sovraccarico momenti di ozio delle risorse e “Percentage of inventory cost” in quanto anche se idealmente con una produzione tirata completamente dal cliente si riduce a zero il magazzino ed i costi correlati, come precedentemente indicato non è completamente realizzabile: per questo motivo organizzare la produzione raccogliendo gli ordini e processandoli in base anche alle tempistiche di produzione può permettere di ridurre i costi di stoccaggio. Considerando, ad esempio, il lead time di produzione di due ordini diversi con le date di consegna relativa prevista, si può valutare quale processare per primo e quale per ultimo in modo tale da ridurre il tempo di attesa in magazzino per entrambi. Gli indicatori di riferimento vengono sintetizzati in tabella 6.10.

Tabella 6.10: Livellare il carico di lavoro: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
C	Percentage of inventory cost	4 - Livellare il carico di lavoro
C	Resource utilization	4 - Livellare il carico di lavoro

Infine, rientra in questa sezione un indicatore di tempo, “Synchronized scheduling”, che rappresenta il grado di sincronizzazione tra le diverse attività di ciascun processo. Come precedentemente accennato, esistono delle pause naturali che possono non garantire il 100% di flusso senza interruzioni e sicuramente l’organizzazione preventiva degli ordini da processare può comportare un miglioramento della sincronizzazione:

ad esempio, quanto detto è fondamentale nelle linee mix model per aziende che hanno una determinata gamma di prodotti. L'indicatore viene riportato in tabella 6.11.

Tabella 6.11: Livellare il carico di lavoro: indicatori di tempo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
T	Synchronized scheduling	4 - Livellare il carico di lavoro

Principio 5: Costruire una cultura di fermarsi per risolvere i problemi in modo da ottenere la qualità giusta la prima volta

La qualità garantita per i propri clienti dovrebbe essere la proposta di valore dell'azienda e tutti i processi devono produrre parti con una buona qualità, i prodotti consegnati ai clienti devono essere senza difetti: per questo nessun processo dovrebbe produrre, accettare o passare una parte difettosa all'attività successiva. In primis, è necessario costruire la cultura di fermare o rallentare la produzione nel momento in cui si presenta un problema in modo tale da migliorare la qualità nel lungo periodo. Poi dovrebbero essere svolte attività di ispezione anche se sono dispendiose perché le risorse sono già entrate in produzione di parti fallate: l'obiettivo dovrebbe essere quello di catturare i difetti prima che avvengono usando metodi appropriati ad aumentando le capacità delle persone di rilevare i problemi e fermarsi. Quando il difetto viene rilevato, dovrebbe esserci un appropriato sistema di supporto in modo da risolvere velocemente i problemi e creare delle contromisure adeguate.

Il metodo per questo principio di aiuto per eccellenza è Jidoka.

In questo contesto gli indicatori di performance correlati sono indicatori qualitativi rappresentanti la capacità dell'azienda di produrre pezzi di qualità idonea la prima volta, quindi sono sia indicatori di difettosità, come "Defect rate", "Scrap rate", "Rework rate" e "First pass yield (FPY)", ma anche la propensione da parte dell'azienda ad adottare strumenti che garantiscano di ottenere prodotti idonei sin da subito evitando la creazione di difetti, rappresentato dall'indicatore "Poka-Yoke rate" e la propensione dell'azienda di formare i dipendenti in modo da avere autonomia nella ricerca dei problemi con la competenza di fermare il processo produttivo nel caso ci fossero, per poter evitare di produrre pezzi con difettosità, rappresentato dall'indicatore "Autonomous control rate". Inoltre, il grado di controllo qualità che viene effettuato

all'interno permette di consegnare ai clienti prodotti della qualità desiderata già la prima volta, dunque in questa sezione si considera anche l'indicatore che ne fa riferimento ovvero "Quality control". Infine, la capacità dell'azienda di fornire al cliente un prodotto di qualità alla prima spedizione permette di aumentare la percezione che il cliente ha del servizio garantito dall'azienda, per questo motivo rientra in questo principio l'indicatore "Service quality". Questi indicatori vengono riportati in tabella 6.12.

Tabella 6.12: Ottenere la qualità desiderata la prima volta: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
Q	Service quality	5 - Ottenere qualità desiderata la prima volta
Q	Defect rate	5 - Ottenere qualità desiderata la prima volta
Q	Scrap rate	5 - Ottenere qualità desiderata la prima volta
Q	Rework rate	5 - Ottenere qualità desiderata la prima volta
Q	Quality control	5 - Ottenere qualità desiderata la prima volta
Q	First pass yield (FPY)	5 - Ottenere qualità desiderata la prima volta
Q	Autonomous control rate	5 - Ottenere qualità desiderata la prima volta
Q	Poka-Yoke rate	5 - Ottenere qualità desiderata la prima volta

Principio 6: Le attività standardizzate sono la base per il miglioramento continuo e il potenziamento dei dipendenti

Ogniquale volta che un obiettivo viene raggiunto non è la destinazione finale: quando vi è un miglioramento, questo diventa lo standard ed è il punto di partenza per successivi miglioramenti. Questo è il principio fondamentale di miglioramento continuo: stabili e ripetibili metodi sono il modo per mantenere la prevedibilità ed una regolare sincronizzazione e output dai processi, fondamento per il flusso continuo e i processi pull, e quindi è cruciale definire gli standard perché senza essi non ci sarebbe miglioramento nel sistema lean. La standardizzazione delle attività avviene attraverso l'evento Kaizen.

In questo contesto rientrano indicatori di costo, in quanto all'aumentare del numero di attività standardizzate è possibile ottenere una riduzione dei costi associati, che possono essere costi di processo, costi del lavoro o costi amministrativi, se in riferimento ad ambiti di ufficio, in quanto le attività possono di conseguenza fluire in modo continuo e senza troppe interruzioni causate dalla variabilità. Inoltre,

standardizzare le attività permette di conoscere a preventivo il costo di determinati processi e dunque ridurre quello che è lo scostamento del budget rispetto il consuntivo, rappresentato da “Actual project cost relative to budgeted cost”. Si riporta il dettaglio di questi indicatori in tabella 6.13.

Tabella 6.13: Standardizzare le attività: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
C	Percentage of administrative cost	6 - Standardizzare le attività
C	Processing cost per unit	6 - Standardizzare le attività
C	Percentage of labor cost	6 - Standardizzare le attività
C	Actual project cost relative to budgeted cost	6 - Standardizzare le attività

Infine, in termini di standardizzazione di attività, rientra in questa sezione un indicatore di qualità rappresentante il numero di componenti standard di prodotto: l'utilizzo di medesime componenti per prodotti diversi consente una maggior conoscenza delle componenti stesse da parte dell'operatore e dunque una minor variabilità in termini di operazioni da compiere. Viene riportato il dettaglio di questo indicatore in tabella 6.14.

Tabella 6.14: Standardizzare le attività: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
Q	Parts standardization for new products	6 - Standardizzare le attività

Principio 7: Usare il controllo visivo così nessun problema viene nascosto

Per poter portare i problemi alla superficie e permettere alle persone di determinare se loro sono in condizioni standard o se hanno problemi e dovrebbero prendere immediatamente contromisure in modo da riportare il sistema alla situazione normale, è fondamentale avere la possibilità di mostrare lo stato del processo in modo chiaro. Per questo i metodi visivi sono il modo di mostrare facilmente e senza ambiguità la situazione ed aiutarli supportando il flusso.

Lo strumento lean che può essere usato è quello delle 5S. Generalmente anche in altre situazioni i sistemi di controllo visivo sono incoraggiati: cartelloni o tabelloni di controllo per vedere lo stato del processo o l'utilizzo di report A3 per poter catturare tutte le informazioni in modo immediato e visuale per aiutare il processo decisionale.

In questo principio rientrano gli indicatori di performance che fanno riferimento alla propensione dell'azienda all'adozione di determinati metodi visivi per rendere trasparenti eventuali problematiche e cercare di correggerle sin da subito, questa valutazione viene fatta con gli indicatori qualitativi "Visual control of the shop floor" e "Frequency with which the line or cell progress boards are updated". Inoltre, la riduzione di lavoro burocratico su carta permette di aver maggiore ed immediato controllo di quanto viene svolto, infatti grazie anche al supporto dei sistemi informativi e dell'automazione disponibili al giorno d'oggi è possibile ridurre il grado di errore e fornire dei report di monitoraggio e sintetizzazione velocemente e con dati corretti. Per questo motivo rientra in questa categoria l'indicatore "Reduction of paperwork in office areas". Questi indicatori vengono riportati in tabella 6.15.

Tabella 6.15: Utilizzo di strumenti di controllo visivo: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
Q	Visual control of the shop floor	7 - Utilizzo di strumenti di controllo visivo
Q	Reduction of paperwork in office areas	7 - Utilizzo di strumenti di controllo visivo
Q	Frequency with which the line or cell progress boards are updated	7 - Utilizzo di strumenti di controllo visivo

Principio 8: Utilizzare solo affidabili, profondamente testate tecnologie che supportino le persone e i processi

Per quanto riguarda la tecnologia e come viene utilizzata la prima importante considerazione è che deve essere usata per supportare le persone e non per sostituirle. Le organizzazioni lean dovrebbero valutare se la tecnologia li può assistere a raggiungere i propri obiettivi o se sarà un impedimento per raggiungere il valore per il cliente: ci possono essere dei processi in cui la tecnologia è fondamentale e altri processi in cui può danneggiare le prestazioni delle attività coinvolte. Le nuove tecnologie sono spesso inaffidabili e difficili da standardizzare e quindi possono mettere in pericolo il flusso. Per questo, le organizzazioni dovrebbero condurre test prima di adottare nuove tecnologie nei processi in modo da valutare se sono coerenti con le attività proprie dell'azienda. Se la tecnologia entra in conflitto con la cultura dell'azienda o distrugge la stabilità, l'affidabilità e la prevedibilità, essa deve essere rigettata o almeno modificata. Da un altro punto di vista, le persone dovrebbero essere

incoraggiate a considerare nuove opportunità tecnologiche quando valutano nuovi approcci al lavoro: le tecnologie che sono state provate e non hanno avuto ripercussioni sulle prestazioni e sulla cultura, hanno l'opportunità di essere implementate velocemente e quindi possono migliorare il flusso dei processi e possono essere una buona opportunità.

Un buon esempio di questa *pratica* sono i sistemi ERP & MRP: le aziende lean dovrebbero prima provare a risolvere i problemi con i propri strumenti a loro disposizione e se non sono abbastanza dovrebbero provare a trovare la tecnologia necessaria al di fuori per poter risolvere i loro problemi, ed una volta trovata, sicuramente acquistarla ed implementarla. Mentre tipicamente le altre aziende tendono ad acquistarla anche se effettivamente non ne hanno bisogno.

Se le tecnologie che vengono adottate sono adatte ai nostri processi sicuramente sarà possibile sia ridurre il costo di manutenzione degli impianti sia aumentare l'efficienza di produzione delle attività riducendo nel contempo il tempo di fermo macchina. In questo senso si possiede una tecnologia che supporta i processi; per questo motivo rientrano due indicatori di costo elencati in tabella 6.16.

Tabella 6.16: Utilizzare affidabili e testate tecnologie: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
C	Percentage of maintenance cost	8 - Utilizzare affidabili e testate tecnologie
C	Overall equipment effectiveness (OEE) index	8 - Utilizzare affidabili e testate tecnologie

Ed anche l'indicatore di tempo rappresentante il livello percentuale di fermo macchina rispetto il tempo totale di presunta produttività, rappresentato in tabella 6.17.

Tabella 6.17: Utilizzare affidabili e testate tecnologie: indicatori di tempo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
T	Machine downtime	8 - Utilizzare affidabili e testate tecnologie

6.2.4 Sezione III – Aggiungere valore all’organizzazione sviluppando le persone e i partner

Principio 9: Crescere leader che comprendono profondamente il lavoro, vivono la filosofia e la insegnano agli altri

I leader devono essere cresciuti all’interno dell’organizzazione anziché assumerli dall’esterno; la ragione è che le persone che lavorano all’interno dell’azienda da anni, conoscono e vivono la cultura e la filosofia completamente e credono nella stessa. Devono essere il ruolo che funge da modello per la filosofia dell’azienda e il modo di fare business, e devono comprendere il lavoro giornaliero in grande dettaglio, e quindi solo lui o lei può essere il migliore insegnante per la filosofia dell’azienda. Avere un leader con queste caratteristiche è fondamentale per sostenere miglioramenti lean. Per quanto riguarda gli indicatori di riferimento a questo principio, rientra un indicatore di innovazione ovvero “Number of improvement suggestions per manager”: un modo per comprendere se un leader in ambiente lean rispetta le caratteristiche della leadership della gestione snella è valutare il suo coinvolgimento tramite il numero di suggerimenti dati per migliorare le attività anche a livello operativo. Viene riportato nel dettaglio in tabella 6.18.

Tabella 6.18: Crescere leader che comprendono la filosofia: indicatori di innovazione

Categoria	Indicatore finale	14 principi
I	Number of improvement suggestions per manager	9 - Crescere leader che comprendono la filosofia

Inoltre, per le medesime considerazioni del precedente indicatore, rientra in questa categoria anche l’indicatore “Commitment of top management” rappresentato in tabella 6.19.

Tabella 6.19: Crescere leader che comprendono la filosofia: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
Q	Commitment of top management	9 - Crescere leader che comprendono la filosofia

Principio 10: Sviluppare persone eccezionali e team che seguino la cultura dell'azienda

È critico creare una cultura nella quale i valori dell'azienda e i propri vengano condivisi e vissuti per un lungo periodo. L'azienda deve lavorare duro per rinforzare la cultura continuamente: per questo è sfidante che i membri dei team facciano del loro meglio per risolvere comuni problemi all'interno dell'azienda utilizzando appropriati strumenti, in questo modo le competenze delle persone e la sensibilità lean possono essere aumentate. Dunque, bisogna formare persone e team con cui si lavori attraverso la filosofia per raggiungere risultati eccezionali desiderati.

Uno degli strumenti essenziali in questo contesto è il Job Instruction Method per migliorare le competenze della forza lavoro in un ambiente lean.

Dal punto di vista di indicatori di performance rientrano in questo ambito quelli che valutano l'investimento nella crescita e formazione del personale; in termini di costo sostenuto si valuta l'indicatore "Average cost of training/year", rappresentato in tabella 6.20.

Tabella 6.20: Formazione e crescita delle persone: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
C	Average cost of training/year	10 - Formazione e crescita delle persone

Mentre in termini di quantità di ore investite dall'azienda si valuta l'indicatore di flessibilità "Training hours/employee/year", inoltre rientra in questo principio anche l'indicatore di valutazione delle competenze del personale "Cross training" e "Workteam task content" e di dedizione e benessere dei dipendenti, tramite l'indicatore "Absenteeism rate". Questi indicatori di flessibilità vengono riportati in tabella 6.21.

Tabella 6.21: Formazione e crescita delle persone: indicatori di flessibilità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
F	Training hours/employee/year	10 - Formazione e crescita delle persone
F	Cross training	10 - Formazione e crescita delle persone
F	Absenteeism rate	10 - Formazione e crescita delle persone
F	Workteam task content	10 - Formazione e crescita delle persone

Rientrano in questa sezione anche indicatori di qualità sempre col fine di valutare la soddisfazione ed il benessere del personale all'interno della cultura ed ambiente aziendale, quali "Health and safety of employee", "Employee satisfaction", "Number of remuneration policies or incentive schemes" e "Respect for people", ed indicatori di qualità in termini di performance e competenze dei dipendenti, ovvero "Labor turnover" e di performance in relazione all'efficienza e qualità delle attività in cui sono direttamente partecipi, quali "Frequency with which information is given to employees" e "Number of accidents or incidents occurred per year". Questi ultimi vengono riportati in tabella 6.22 con gli opportuni riferimenti.

Tabella 6.22: Formazione e crescita delle persone: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
Q	Health and safety of employee	10 - Formazione e crescita delle persone
Q	Employee satisfaction	10 - Formazione e crescita delle persone
Q	Number of remuneration policies or incentive schemes	10 - Formazione e crescita delle persone
Q	Respect for people	10 - Formazione e crescita delle persone
Q	Number of accidents or incidents occurred per year	10 - Formazione e crescita delle persone
Q	Frequency with which information is given to employees	10 - Formazione e crescita delle persone
Q	Labor turnover	10 - Formazione e crescita delle persone

Principio 11: Rispettare l'estesa rete di partner e fornitori stimolandoli ed aiutandoli a migliorare

È importante considerare i fornitori e tutti gli altri attori della rete di imprese a cui si appartiene con rispetto e come un'estensione del proprio business in modo da incoraggiare la cooperazione e coordinazione: dare valore ai partner decreta il successo dell'azienda perché è dipendente da una relazione win-win. I fornitori ed anche i loro fornitori sono parte essenziale per la catena del valore che soddisfa i bisogni dei clienti e permette di ottenere benefici per tutti i portatori di interesse.

Rientrano in questo principio, tra gli indicatori di costo, l'impatto percentuale del costo sostenuto per la valutazione dei fornitori, quale "Percentage of total cost of supplier evaluation" e l'impatto percentuale dei costi di approvvigionamento rispetto le vendite ottenute rappresentato dall'indicatore "Procurement cost/ total sales", in quanto

questi costi possono diminuire all'aumentare del grado di fedeltà, di collaborazione e di integrazione con i fornitori: ad esempio, all'aumentare della fedeltà, minore sarà il tempo dedicato alla valutazione e ricerca di altri fornitori e maggiore è la collaborazione ed integrazione, maggiore sarà la probabilità di ottenere degli sconti durante l'approvvigionamento di materie prime o semilavorati. Questi indicatori vengono riportati in tabella 6.23.

Tabella 6.23: Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
C	Procurement cost/total sales	11 - Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori
C	Percentage of total cost of supplier evaluation	11 - Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori

Mentre gli indicatori di tipo qualitativo fanno riferimento alla qualità del rapporto che si ha con partner e fornitori, quali “Business relationship with partners” e “Contract length with important suppliers”, la valutazione della qualità fornita dai fornitori stessi con la valutazione dell'indicatore “Percentage of certified suppliers” ed il grado di sostegno e coinvolgimento che hanno con l'azienda tramite l'indicatore “Involvement of suppliers in product development”. Come partner occorre ricordare che possono essere considerati anche i clienti, per questo motivo il grado di coinvolgimento degli stessi viene considerato in questa sezione tramite l'indicatore “Customer involvement”. Tutte queste metriche vengono rappresentate in tabella 6.24.

Tabella 6.24: Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
Q	Involvement of suppliers in product development	11 - Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori
Q	Contract length with important suppliers	11 - Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori
Q	Percentage of certified suppliers	11 - Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori
Q	Customer involvement	11 - Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori
Q	Business relationship with partners	11 - Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori

Inoltre, rientra in questo principio l'indicatore “Percentage of distant supplier eliminated” in quanto i fornitori ad una distanza troppo elevata possono compromettere le performance dell'organizzazione e dunque diminuire il grado di

collaborazione e fedeltà tra partner. Si rappresenta questo indicatore di tempo in tabella 6.25.

Tabella 6.25: Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori: indicatori di tempo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
T	Percentage of distant supplier eliminated	11 - Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori

Ed infine rientra anche un indicatore di flessibilità: la capacità dell'azienda di personalizzare il prodotto per il cliente è strettamente correlata alla capacità di ricevere in input le materie prime od i semilavorati adeguati, dunque alla propensione dei fornitori o dei partner di supportare la nostra organizzazione in caso di richieste particolari. Se ciò non accade, si può anche avere la massima efficienza processuale interna, ma senza materia prima adatta non è possibile lavorare nulla di ciò che viene richiesto. Per questo motivo, rientra in questa sezione l'indicatore "Product customization", rappresentato in tabella 6.26.

Tabella 6.26: Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori: indicatori di flessibilità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
F	Product customization	11 - Rispetto ed integrazione dei partner e fornitori

6.2.5 Sezione IV – Risolvere continuamente i problemi alla radice porta all'apprendimento organizzativo

Principio 12: Andare al gemba per vedere di persona in modo da capire profondamente la situazione (Genchi Genbutsu)

La persona che sta cercando di risolvere il problema deve andare dove sta avvenendo in modo da osservare le complesse interazioni di tutti i parametri prima di suggerire soluzioni anziché teorizzarle sulla base di cosa le altre persone o lo schermo del computer affermano: tutte le persone dovrebbero pensare e parlare basandosi su dati

verificati e interrogando intimamente il problema alla fonte. “Genchi genbutsu” significa “andare e vedere” la fonte del problema e trovare cosa esattamente lo causa. Andando nel “gemba” per poter comprendere le problematiche personalmente, è possibile individuare tutte le attività che costituiscono uno spreco e non creano valore. Per questo motivo, all’interno di questo principio, rientra l’indicatore “Number of non-value added activities”. L’indicatore ed i suoi riferimenti vengono rappresentati in tabella 6.27.

Tabella 6.27: Andare nel gemba (go and see): indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	14 principi
C	Number of non-value added activities	12 - Andare nel gemba (go and see)

Principio 13: Prendere le decisioni lentamente dal consenso (usare cross functional teams) considerando profondamente tutte le opzioni; implementare le decisioni rapidamente

È fondamentale comunicare ampiamente prima di prendere qualsiasi decisione perché può avere effetti su diverse persone ed è importante anche non prendere un’unica direzione e scendere in quel percorso senza avere considerato seriamente tutte le altre alternative.

Lo strumento usato in questo contesto è Nemawashi.

Per questo motivo è fondamentale che tutte le informazioni sia bottom-up sia top-down vengano correttamente comunicate e non vi siano perdite, rappresentato dall’indicatore “Communication/ Information loss”. Inoltre, è importante attingere a tutte le informazioni disponibili riguardanti i processi dell’azienda: la possibilità di avere queste informazioni e data dalla propensione dell’azienda di documentare le proprie procedure, rappresentata dall’indicatore “Percentage of procedures documented”. Infine, la pianificazione e le decisioni maggiormente rilevanti vengono prese in ambito di pianificazione strategica ed in questo contesto è fondamentale essere a conoscenza di tutte le informazioni. La profondità e la dedizione dell’azienda alla pianificazione strategica rappresenta la capacità della stessa di considerare tutti gli scenari ed alternative a sua disposizione, per questo motivo l’indicatore “Strategic planning”

rientra in questa sezione. Questi indicatori qualitativi vengono rappresentati in tabella 6.28.

Tabella 6.28: Considerare tutte le opzioni bene: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
Q	Strategic planning	13 - Considerare tutte le opzioni bene
Q	Percentage of procedures documented	13 - Considerare tutte le opzioni bene
Q	Communication/ Information loss	13 - Considerare tutte le opzioni bene

Principio 14: Diventare un'organizzazione di apprendimento attraverso un'implacabile riflessione (hansei) e miglioramento continuo (Kaizen)

Questo principio di lean management enfatizza il bisogno di continua evoluzione attraverso la costante riflessione ed aggiustamenti basati sull'apprendimento ottenuto durante il viaggio lean. I processi non devono stagnare nel passato, ma dovrebbero continuamente evolvere per incontrare le correnti e future sfide: la lean non conclude mai totalmente il viaggio all'interno di un'organizzazione.

Il numero di suggerimenti forniti ed implementati da parte sia dei dipendenti a tutti i livelli aziendali sia a livello direttivo rappresenta la propensione dell'impresa al miglioramento continuo; per questo motivo rientrano in questa sezione il numero di suggerimenti da parte dei dipendenti, il numero di suggerimenti effettivamente implementati e l'aderenza di implementazione dei suggerimenti e decisioni prese durante i meeting da parte del management. Inoltre, rientra tra gli indicatori di innovatività, anche il numero di brevetti posseduti da parte dell'azienda, rappresentante la propensione di ricerca, apprendimento ed innovazione dell'organizzazione. Questi indicatori di innovatività vengono riportati in tabella 6.29.

Tabella 6.29: Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo: indicatori di innovazione

Categoria	Indicatore finale	14 principi
I	Percentage of suggestions implemented	14 - Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo
I	Number of patents filed	14 - Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo
I	Number of suggestions	14 - Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo

I	Adherence to management meetings	14 - Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo
---	----------------------------------	--

All'aumentare della ricerca, dell'apprendimento e dedicandosi al miglioramento dei propri processi interni, aumenta anche il numero di specifiche che l'azienda riesce ad offrire al cliente, riducendo nello stesso tempo reclami e lamentele per mancanza di aderenza a quanto richiesto od ordinato. Per questi motivi, rientrano in questa sezione gli indicatori qualitativi "Quality specifications for new products" e "Annual customer complaints", rappresentati in tabella 6.30.

Tabella 6.30: Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo: indicatori di qualità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
Q	Quality specifications for new products	14 - Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo
Q	Annual customer complaints	14 - Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo

Di conseguenza a quanto detto per l'indicatore "Quality specifications for new products" è possibile, grazie al continuo miglioramento dei processi, aumentare il numero di modifiche che possono essere fatte su richiesta del cliente ed incrementare la sua soddisfazione. Per questo rientra in questo principio anche l'indicatore "Number of design changes to specification", riportato in tabella 6.31.

Tabella 6.31: Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo: indicatori di flessibilità

Categoria	Indicatore finale	14 principi
F	Number of design changes to specification	14 - Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo

Infine, continuando a migliorare ed imparando dagli errori, è possibile aumentare la qualità processuale e la qualità del prodotto ottenuto riducendo i costi di difettosità, scarto o rilavorazione correlati. Per questi motivi, l'ultimo indicatore rientrante in questa sezione è "Percentage of cost of poor quality", riportato in tabella 6.32.

Tabella 6.32: Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo: indicatori di costo

Categoria	Indicatore finale	14 principi NEW
C	Percentage of cost of poor quality	14 - Diventare un'organizzazione di miglioramento continuo

Concludendo, data la possibile relazione tra indicatori di performance all'interno di un sistema di misurazione delle prestazioni e la cultura aziendale, è possibile affermare quanto sia importante la cultura organizzativa per poter ottenere le prestazioni desiderate e sostenerle nel tempo.

Capitolo 7

Il cruscotto di indicatori chiave di performance per aziende lean

Il presente capitolo è il capitolo conclusivo dove si definirà un possibile cruscotto dirigenziale di indicatori chiave di prestazione per aziende operanti in contesti lean basato sulle quattro prospettive della Balanced Scorecard (Kaplan e Norton, 1996)⁴⁸. Nella prima parte si definirà l'imputazione degli indicatori considerati nel lavoro di tesi alle diverse prospettive con una successiva e conseguente analisi di sovrapposizione tra i cinque principi di Womack e Jones (1997)⁴⁹ e le quattro prospettive della Balanced Scorecard. Nella seconda parte, vi sarà la definizione del risultato finale del lavoro di tesi costituito da un esemplificativo sistema di misurazione, valutazione e monitoraggio idoneo per la gestione snella dei processi.

7.1 Categorizzazione degli indicatori in base alle prospettive della Balanced Scorecard

In questo paragrafo verrà definito nella prima parte quali indicatori appartengono a quale prospettiva e nella seconda parte si effettuerà un'analisi di sovrapposizione tra i principi lean e le prospettive della Balanced Scorecard per comprendere se esiste una possibile correlazione.

7.1.1 Categorizzazione degli indicatori

7.1.1.1 La prospettiva finanziaria

Come discusso nel capitolo 2, in questa prospettiva rientrano tutti gli indicatori di natura economico – finanziaria e derivanti dal bilancio aziendale, utili dunque per

⁴⁸ Kaplan R. S., Norton D. P., 1996, *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, Harvard Business Review Press, New York

⁴⁹ Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

valutare la situazione economica d'impresa e la sua salute finanziaria. Si riporta in tabella 7.1 l'insieme degli indicatori di riferimento considerati nella presente tesi per la gestione snella dei processi, rientranti in questa prospettiva.

Tabella 7.1: Indicatori della prospettiva finanziaria

Categoria	Indicatore finale	Prospettive BSC
C	Percentage of inventory cost	Prospettiva finanziaria
C	Net profit margin	Prospettiva finanziaria
C	Sales volume	Prospettiva finanziaria
C	Rate of return on capital employed (ROCE)	Prospettiva finanziaria
C	Return on investment (ROI)	Prospettiva finanziaria
C	Percentage of raw material cost	Prospettiva finanziaria
C	Return on sales (ROS)	Prospettiva finanziaria
C	Return on assets (ROA)	Prospettiva finanziaria
C	Current ratio	Prospettiva finanziaria
C	Percentage of administrative cost	Prospettiva finanziaria
C	Percentage of marketing cost	Prospettiva finanziaria
C	Procurement cost/ total sales	Prospettiva finanziaria
C	Percentage of cost of poor quality	Prospettiva finanziaria

7.1.1.2 La prospettiva del cliente

Con la prospettiva del cliente la Balanced Scorecard si propone di valutare le performance aziendali dal punto di vista del cliente e quindi si desidera valutare la capacità dell'azienda di produrre con efficacia il valore richiesto e dunque di soddisfare i bisogni del mercato. L'insieme di indicatori rientranti in questa prospettiva sono elencati in tabella 7.2.

Tabella 7.2: Indicatori della prospettiva del cliente

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Prospettive BSC
C	Expected market share	Definire il valore	Prospettiva del cliente
C	Percentage of sales from new products	Definire il valore	Prospettiva del cliente
F	Product customization	Definire il valore	Prospettiva del cliente
I	New market development or growth	Definire il valore	Prospettiva del cliente
Q	Quality specifications for new products	Definire il valore	Prospettiva del cliente

Q	Customer satisfaction	Definire il valore	Prospettiva del cliente
Q	Product performance	Definire il valore	Prospettiva del cliente
Q	Annual customer complaints	Definire il valore	Prospettiva del cliente
Q	Customer retention rate	Definire il valore	Prospettiva del cliente
Q	Service quality	Definire il valore	Prospettiva del cliente
Q	Customer involvement	Definire il valore	Prospettiva del cliente

Come riportato nella tabella 7.2, all'interno di questa prospettiva ricadono gli indicatori correlati al primo principio di Womack e Jones (1997)⁵⁰ di definizione del valore nel quale sono stati considerati tutti quegli indicatori rappresentanti l'efficacia dell'azienda di rispondere alle esigenze del mercato esterno.

7.1.1.3 La prospettiva dei processi

All'interno di questa prospettiva ricadono tutti gli indicatori correlati alla valutazione delle prestazioni in riferimento ai processi dell'azienda e dunque si ricollegano ai principi numero due, tre e quattro di Womack e Jones, ovvero la mappatura del flusso del valore, la creazione del flusso continuo e la definizione di sistemi pull, dunque "tirati" dalla domanda del processo a valle. Per maggiore comprensione, si riportano gli indicatori tramite tabelle suddivise in base al principio lean di riferimento. Per quanto riguarda gli indicatori correlati alla mappatura del flusso di valore, rientrano nella prospettiva dei processi della Balanced Scorecard le metriche riportate in tabella 7.3.

Tabella 7.3: Indicatori della prospettiva dei processi correlati al principio "mappatura del flusso del valore"

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Prospettive BSC
C	Resource utilization	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
C	Processing cost per unit	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
C	In-house transportation rate	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
C	Percentage of development cost	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
C	Number of non-value added activities	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
C	Percentage of labor cost	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi

⁵⁰ Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

C	Actual project cost relative to budgeted cost	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
C	Percentage of maintenance cost	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
C	Percentage of total cost of supplier evaluation	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
C	Overall equipment effectiveness (OEE) index	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
C	WIP	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
F	Process capability index	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
F	Lot size reduction rate	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
F	Number of bottlenecks	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
F	Absenteeism rate	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
F	Workteam task content	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Defect rate	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Scrap rate	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Business relationship with partners	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Rework rate	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Quality control	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Parts standardization for new products	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Number of accidents or incidents occurred per year	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	First pass yield (FPY)	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Communication/ Information loss	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Visual control of the shop floor	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Frequency with which information is given to employees	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Reduction of paperwork in office areas	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Frequency with which the line or cell progress boards are updated	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Autonomous control rate	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Poka-Yoke rate	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi
Q	Labor turnover	Mappare il flusso del valore	Prospettiva dei processi

A seguire, la tabella 7.4 riporta l'insieme di indicatori rappresentanti la creazione del flusso continuo appartenenti alla prospettiva dei processi della Balanced Scorecard.

Tabella 7.4: Indicatori della prospettiva dei processi correlati al principio “creare il flusso continuo”

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Prospettive BSC
T	Percentage of distant supplier eliminated	Creare il flusso continuo	Prospettiva dei processi
T	Manufacturing lead time	Creare il flusso continuo	Prospettiva dei processi

T	Setup rate	Creare il flusso continuo	Prospettiva dei processi
T	Manufacturing cycle time	Creare il flusso continuo	Prospettiva dei processi
T	Machine downtime	Creare il flusso continuo	Prospettiva dei processi
T	Product design lead time Flow	Creare il flusso continuo	Prospettiva dei processi
T	Product design cycle time	Creare il flusso continuo	Prospettiva dei processi
T	Timeliness	Creare il flusso continuo	Prospettiva dei processi
T	Takt time	Creare il flusso continuo	Prospettiva dei processi
T	Synchronized scheduling	Creare il flusso continuo	Prospettiva dei processi

Ed infine segue la tabella 7.5 con riferimento agli indicatori del principio di creazione e definizione di sistemi “pull” appartenenti alla prospettiva dei processi della Balanced Scorecard.

Tabella 7.5: Indicatori della prospettiva dei processi correlati al principio “il cliente deve “tirare” la produzione”

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Prospettive BSC
F	Allocation efficiency	Il cliente deve "tirare" la produzione	Prospettiva dei processi
F	Flexibility on delivery	Il cliente deve "tirare" la produzione	Prospettiva dei processi
F	Number of design changes to specification	Il cliente deve "tirare" la produzione	Prospettiva dei processi
F	Pull rate	Il cliente deve "tirare" la produzione	Prospettiva dei processi
F	Life cycle design/assessment	Il cliente deve "tirare" la produzione	Prospettiva dei processi
T	On time delivery	Il cliente deve "tirare" la produzione	Prospettiva dei processi
T	Time to market	Il cliente deve "tirare" la produzione	Prospettiva dei processi

7.1.1.4 La prospettiva dell'apprendimento e della crescita

A questa prospettiva appartengono gli indicatori correlati al principio numero cinque di Womack e Jones (1997)⁵¹ di ricerca della perfezione: la formazione del personale dell'azienda, l'attenzione all'innovazione ed il miglioramento continuo da tutti i punti di vista, possono essere interpretati come una costante ricerca di apprendimento e desiderio di crescita per poter raggiungere uno stato ideale di massima efficienza ed efficacia. Gli indicatori di riferimento a questa prospettiva sono dunque quelli impattanti il quinto principio lean e vengono riportati in tabella 7.6.

⁵¹ Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

Tabella 7.6: Indicatori della prospettiva dell'apprendimento e crescita

Categoria	Indicatore finale	5 principi	Prospettive BSC
C	Average cost of training/ year	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
C	Percentage of new product profitability	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
F	Training hours/employee/year	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
F	Cross training	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
I	Percentage of suggestions implemented	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
I	Number of patents filed	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
I	Benchmarking for new products	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
I	Number of new products launched in last 5 years	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
I	Innovativeness rate	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
I	Design man hours	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
I	Number of suggestions	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
I	Number of improvement suggestions per manager	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
I	Adherence to management meetings	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Q	Strategic planning	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Q	Health and safety of employee	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Q	Employee satisfaction	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Q	Commitment of top management	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Q	Involvement of suppliers in product development	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Q	Number of remuneration policies or incentive schemes	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Q	Contract length with important suppliers	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Q	Percentage of certified suppliers	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Q	Respect for people	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Q	Percentage of procedures documented	Cercare la perfezione	Prospettiva dell'apprendimento e crescita

7.1.2 Analisi di sovrapposizione

Ora si procede ad analizzare la possibile sovrapposizione tra i cinque principi lean e le quattro prospettive della Balanced Scorecard: considerando il numero totale di indicatori compresi in ciascuna prospettiva si valuta quanti impattano i diversi principi. Si può notare il risultato di questa analisi nella tabella 7.7.

Tabella 7.7: Sovrapposizione dei cinque principi di Womack e Jones con le quattro prospettive della Balanced Scorecard

Cinque principi di Womack e Jones	Prospettive Balanced Scorecard				Totale complessivo
	Prospettiva finanziaria	Prospettiva del cliente	Prospettiva dei processi	Prospettiva dell'apprendimento e crescita	
Definire il valore		11			11
Mappare il flusso del valore			32		32
Creare il flusso continuo			10		10
Il cliente deve "tirare" la produzione			7		7
Cercare la perfezione				23	23
<i>Area finanziaria*</i>	13				13
Totale complessivo	13	11	49	23	96

*non si considera la sezione "area finanziaria" tra i cinque principi lean, ma si pone la stessa nella tabella per avere maggiore chiarezza della sovrapposizione con la prospettiva finanziaria della Balanced Scorecard, altrimenti visivamente la prospettiva non sarebbe inclusa nella tabella e sarebbe fuorviante.

Sul totale di novantasei indicatori considerati ve ne sono tredici appartenenti all'area economico – finanziaria, undici indicatori fanno riferimento alla definizione del valore per il cliente ed appartengono alla prospettiva del cliente, quarantanove di riferiscono alla prospettiva dei processi, di cui trentadue impattano sul principio lean di mappatura del flusso del valore, dieci sul principio di creazione del flusso continuo e sette sul principio di creazione di sistemi di tipo pull, ed infine ventitré indicatori appartengono alla prospettiva dell'apprendimento e crescita ed al principio di ricerca della perfezione. Per migliore comprensione ed analisi della correlazione, si riportano le percentuali di

indicatori sul totale per ciascuna prospettiva anziché solo il numero puro di indicatori, il cui risultato di evidenza in tabella 7.8.

Tabella 7.8: Sovrapposizione dei cinque principi di Womack e Jones con le quattro prospettive della Balanced Scorecard – formato percentuale

Cinque principi di Womack e Jones	Prospettive Balanced Scorecard			
	Prospettiva finanziaria	Prospettiva del cliente	Prospettiva dei processi	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Definire il valore		100%		
Mappare il flusso del valore			65%	
Creare il flusso continuo			20%	
Il cliente deve “tirare” la produzione			14%	
Cercare la perfezione				100%
<i>Area finanziaria*</i>	100%			
Totale complessivo	100%	100%	100%	100%

*non si considera la sezione “area finanziaria” tra i cinque principi lean, ma si pone la stessa nella tabella per avere maggiore chiarezza della sovrapposizione con la prospettiva finanziaria della Balanced Scorecard, altrimenti visivamente la prospettiva non sarebbe inclusa nella tabella e sarebbe fuorviante.

Si nota che vi è un’immediata correlazione tra i cinque principi lean e le prospettive della Balanced Scorecard. Per quanto riguarda la prospettiva finanziaria rientrano solo gli indicatori di natura economico – finanziaria, quindi tutti quegli indicatori inerenti alla valutazione del ritorno economico degli investimenti e della salute finanziaria d’impresa. Come definito anche nel capitolo 5 e nel capitolo 6, l’area di indicatori considerati di natura economico – finanziaria non impatta direttamente i principi della filosofia lean e questi vengono categorizzati nella prospettiva finanziaria della Balanced Scorecard: possiamo affermare che la prospettiva finanziaria ingloba un insieme di indicatori che non impattano direttamente i principi di gestione snella, ma non si esclude che possano ottenere un benefico miglioramento derivante dall’adozione dei principi lean, soprattutto sostenibile nel lungo periodo. Inerentemente alla prospettiva del cliente, si ha una diretta correlazione con il principio di definizione del valore per il cliente e ciò risulta concettualmente coerente, in quanto la valutazione delle prestazioni dell’azienda dal punto di vista dei clienti è strettamente correlato all’efficacia con cui l’azienda offre il valore prodotto. Mentre, per quanto riguarda la

prospettiva dei processi, si valuta l'efficienza degli stessi nel consegnare valore al cliente e coerentemente, vi è una relazione con i principi lean di mappatura delle attività che producono valore, la definizione del flusso continuo dei processi e l'implementazione di sistemi pull: tutti questi tre principi di gestione snella si adottano al fine di massimizzare l'efficienza dei propri processi. Infine, vi è la prospettiva di apprendimento e crescita, direttamente correlata con il principio di ricerca della perfezione in quanto le aziende lean si propongono di conoscere, imparare e crescere per poter migliorare costantemente tendendo all'idealità di raggiungere una situazione processuale perfetta.

7.2 Definizione del sistema di misurazione delle performance

Per la definizione del cruscotto di indicatori di prestazione finale in questa tesi, si è scelto di non considerare tutti gli indicatori analizzati, ma solamente quelli maggiormente citati nei lavori di letteratura considerati, dunque si effettua un'analisi ABC di tipo 60-30-10 basandosi sulla frequenza di citazione: questo in quanto si vuole garantire la creazione di un cruscotto con pochi indicatori ma importanti, in modo tale da concentrare l'attenzione e l'analisi su poche prestazioni ma che hanno un determinato impatto. In questo caso, a differenza dell'analisi ABC effettuata nel capitolo 3 per definire gli indicatori più rilevanti nelle aziende lean, l'analisi verrà sostenuta separatamente in base alla prospettiva della Balanced Scorecard, in modo tale da considerare gli indicatori maggiormente rilevanti per ciascuna prospettiva. Nella tabella 7.9 si rappresenta l'analisi ABC 60-30-10 effettuata per la prospettiva finanziaria della Balanced Scorecard dopo aver ordinato gli indicatori in ordine di frequenza.

Tabella 7.9: Analisi ABC 60-30-10 basata sulla frequenza di citazione per gli indicatori della prospettiva finanziaria

Prospettiva	Indicatore finale	Conteggio	Conteggio [%]	Frequenza	Frequenza cumulata	Frequenza cumulata [%]	Classe ABC
Prospettiva finanziaria	Percentage of inventory cost	1	8%	13	13	22%	A
	Net profit margin	2	15%	7	20	34%	A
	Sales volume	3	23%	5	25	43%	A

	Rate of return on capital employed (ROCE)	4	31%	6	31	53%	A
	Return on investment (ROI)	5	38%	6	37	64%	B
	Percentage of raw material cost	6	46%	4	41	71%	B
	Return on sales (ROS)	7	54%	4	45	78%	B
	Return on assets (ROA)	8	62%	3	48	83%	B
	Percentage of cost of poor quality	9	69%	3	51	88%	B
	Current ratio	10	77%	2	53	91%	B
	Percentage of administrative cost	11	85%	2	55	95%	C
	Percentage of marketing cost	12	92%	2	57	98%	C
	Procurement cost/ total sales	13	100%	1	58	100%	C

Nella tabella 7.10 si rappresenta l'analisi ABC 60-30-10 effettuata per la prospettiva del cliente della Balanced Scorecard dopo aver ordinato gli indicatori in ordine di frequenza.

Tabella 7.10: Analisi ABC 60-30-10 basata sulla frequenza di citazione per gli indicatori della prospettiva del cliente

Prospettiva	Indicatore finale	Conteggio	Conteggio [%]	Frequenza	Frequenza cumulata	Frequenza cumulata [%]	Classe ABC
Prospettiva del cliente	Customer satisfaction	1	9%	11	11	20%	A
	Expected market share	2	18%	8	19	35%	A
	Quality specifications for new products	3	27%	7	26	48%	A
	Product performance	4	36%	5	31	57%	A
	New market development or growth	5	45%	4	35	65%	B
	Annual customer complaints	6	55%	4	39	72%	B
	Customer retention rate	7	64%	4	43	80%	B
	Service quality	8	73%	4	47	87%	B
	Percentage of sales from new products	9	82%	3	50	93%	C
	Product customization	10	91%	2	52	96%	C
	Customer involvement	11	100%	2	54	100%	C

Nella tabella 7.11 si rappresenta l'analisi ABC 60-30-10 effettuata per la prospettiva dei processi della Balanced Scorecard dopo aver ordinato gli indicatori in ordine di frequenza.

Tabella 7.11: Analisi ABC 60-30-10 basata sulla frequenza di citazione per gli indicatori della prospettiva dei processi

Prospettiva	Indicatore finale	Conteggio	Conteggio [%]	Frequenza	Frequenza cumulata	Frequenza cumulata [%]	Classe ABC
Prospettiva dei processi	On time delivery	1	2%	20	20	6%	A
	Defect rate	2	4%	19	39	12%	A
	Manufacturing lead time	3	6%	19	58	18%	A
	Resource utilization	4	8%	17	75	23%	A
	Scrap rate	5	10%	17	92	28%	A
	Manufacturing cycle time	6	12%	14	106	32%	A
	Rework rate	7	14%	14	120	36%	A
	Labor turnover	8	16%	12	132	40%	A
	Processing cost per unit	9	18%	11	143	43%	A
	WIP	10	20%	11	154	47%	A
	Overall equipment effectiveness (OEE) index	11	22%	10	164	50%	A
	Setup rate	12	24%	10	174	53%	A
	In-house transportation rate	13	27%	9	183	56%	A
	Percentage of development cost	14	29%	9	192	58%	A
	Time to market	15	31%	9	201	61%	A
	Timeliness	16	33%	9	210	64%	B
	Machine downtime	17	35%	8	218	66%	B
	Business relationship with partners	18	37%	7	225	68%	B
	Product design lead time Flow	19	39%	7	232	71%	B
	First pass yield (FPY)	20	41%	6	238	72%	B
	Lot size reduction rate	21	43%	6	244	74%	B
	Pull rate	22	45%	6	250	76%	B
	Absenteeism rate	23	47%	5	255	78%	B
	Allocation efficiency	24	49%	5	260	79%	B
	Communication / Information loss	25	51%	5	265	81%	B
	Number of non-value added activities	26	53%	5	270	82%	B
	Synchronized scheduling	27	55%	5	275	84%	B

Prospettiva dei processi	Flexibility on delivery	28	57%	4	279	85%	B
	Number of accidents or incidents occurred per year	29	59%	4	283	86%	B
	Percentage of labor cost	30	61%	4	287	87%	B
	Process capability index	31	63%	4	291	88%	B
	Product design cycle time	32	65%	4	295	90%	B
	Quality control	33	67%	4	299	91%	C
	Reduction of paperwork in office areas	34	69%	4	303	92%	C
	Parts standardization for new products	35	71%	3	306	93%	C
	Poka-Yoke rate	36	73%	3	309	94%	C
	Actual project cost relative to budgeted cost	37	76%	2	311	95%	C
	Frequency with which information is given to employees	38	78%	2	313	95%	C
	Life cycle design/assessment	39	80%	2	315	96%	C
	Number of design changes to specification	40	82%	2	317	96%	C
	Percentage of maintenance cost	41	84%	2	319	97%	C
	Visual control of the shop floor	42	86%	2	321	98%	C
	Workteam task content	43	88%	2	323	98%	C
	Autonomous control rate	44	90%	1	324	98%	C
	Frequency with which the line or cell progress boards are updated	45	92%	1	325	99%	C
	Number of bottlenecks	46	94%	1	326	99%	C
	Percentage of distant supplier eliminated	47	96%	1	327	99%	C
Percentage of total cost of supplier evaluation	48	98%	1	328	100%	C	
Takt time	49	100%	1	329	100%	C	

Infine, nella tabella 7.12 si rappresenta l'analisi ABC 60-30-10 effettuata per la prospettiva dell'apprendimento e della crescita della Balanced Scorecard dopo aver ordinato gli indicatori in ordine di frequenza.

Tabella 7.12: Analisi ABC 60-30-10 basata sulla frequenza di citazione per gli indicatori della prospettiva dell'apprendimento e della crescita

Prospettiva	Indicatore finale	Conteggio	Conteggio [%]	Frequenza	Frequenza cumulata	Frequenza cumulata [%]	Classe ABC
Prospettiva dell'apprendimento e crescita	Percentage of suggestions implemented	1	4%	11	11	12%	A
	Training hours/employee/year	2	9%	9	20	22%	A
	Health and safety of employee	3	13%	8	28	30%	A
	Employee satisfaction	4	17%	8	36	39%	A
	Commitment of top management	5	22%	7	43	47%	A
	Percentage of new product profitability	6	26%	5	48	52%	A
	Strategic planning	7	30%	5	53	58%	A
	Cross training	8	35%	4	57	62%	B
	Number of patents filed	9	39%	4	61	66%	B
	Involvement of suppliers in product development	10	43%	4	65	71%	B
	Number of remuneration policies or incentive schemes	11	48%	3	68	74%	B
	Benchmarking for new products	12	52%	3	71	77%	B
	Number of new products launched in last 5 years	13	57%	3	74	80%	B
	Number of suggestions	14	61%	3	77	84%	B
	Innovativeness rate	15	65%	2	79	86%	B
	Design man hours	16	70%	2	81	88%	B
	Contract length with important suppliers	17	74%	2	83	90%	B
	Average cost of training/ year	18	78%	2	85	92%	C
	Percentage of certified suppliers	19	83%	2	87	95%	C
	Respect for people	20	87%	2	89	97%	C
	Percentage of procedures documented	21	91%	1	90	98%	C
	Number of improvement suggestions per manager	22	96%	1	91	99%	C
	Adherence to management meetings	23	100%	1	92	100%	C

Dunque, con lo scopo di definire un sistema di misurazione finale basato sulla Balanced Scorecard, si utilizzano solo gli indicatori maggiormente rilevanti per ciascuna prospettiva; nella presente tesi si considerano in questa categoria gli indicatori di classe A, per un totale di trenta indicatori rilevanti su novantasei considerati. Si riporta in tabella 7.13 un recap degli indicatori di classe A per ciascuna prospettiva.

Tabella 7.13: Indicatori di classe A in base alla prospettiva della Balanced Scorecard

Prospettiva	Indicatore finale	Classe ABC
Prospettiva dei processi	On time delivery	A
	Defect rate	A
	Manufacturing lead time	A
	Resource utilization	A
	Scrap rate	A
	Manufacturing cycle time	A
	Rework rate	A
	Labor turnover	A
	Processing cost per unit	A
	WIP	A
	Overall equipment effectiveness (OEE) index	A
	Setup rate	A
	In-house transportation rate	A
	Percentage of development cost	A
Time to market	A	
Prospettiva del cliente	Customer satisfaction	A
	Expected market share	A
	Quality specifications for new products	A
	Product performance	A
Prospettiva dell'apprendimento e crescita	Percentage of suggestions implemented	A
	Training hours/employee/year	A
	Health and safety of employee	A
	Employee satisfaction	A
	Commitment of top management	A
	Percentage of new product profitability	A
	Strategic planning	A
Prospettiva finanziaria	Percentage of inventory cost	A
	Net profit margin	A
	Sales volume	A
	Rate of return on capital employed (ROCE)	A

Per poter evidenziare maggiormente quale principio lean viene impattato nel momento in cui si ottiene un miglioramento od un peggioramento di ciascun indicatore, si è scelto di costruire un cruscotto suddiviso sia sulla base delle prospettive della Balanced Scorecard – nelle colonne – sia per principio lean di Womack e Jones (1997)⁵² di riferimento – nelle righe, ricollegandosi alla struttura della Lean Strategy Map rappresentata nel capitolo 2 della presente tesi in figura 2.1. Il cruscotto finale di indicatori chiave di performance si può ritrovare in tabella 7.12 riportata nella pagina seguente.

La definizione dell'importanza di ciascun indicatore è stata svolta in questa tesi basandosi sulla frequenza di citazione, considerando il fatto che gli indicatori maggiormente citati in letteratura siano quelli più soggetti ad analisi e dunque di maggiore importanza; ciò per dare una valutazione obiettiva della differenza di peso che può avere un indicatore rispetto ad un altro. Tuttavia, non si vuole escludere la possibilità di inserire ulteriori indicatori all'interno del sistema di misurazione: infatti, un'azienda può considerare meno importante per la propria realtà un indicatore che nella presente tesi è fortemente citato e rientra nella classe A di indicatori tramite l'analisi ABC finale, mentre può ritenere più importante valutare un'altra prestazione, non presente nel sistema finale di indicatori della presente tesi. Si lascia dunque al lettore la possibilità di creare un sistema di misurazione in base alle proprie esigenze di monitoraggio e valutazione ed il risultato finale in tabella 7.14 può fornire un titolo esemplificativo di ciò che si vuole ottenere in modo tale da poter darne un esempio che sia il più pratico possibile. La flessibilità che viene data in base alle ultime considerazioni, viene garantita dal fatto che durante tutta l'analisi sono sempre stati considerati tutti gli indicatori, anche quelli citati ad esempio da un solo articolo in letteratura: si può ricercare la prospettiva di appartenenza ed il principio lean di riferimento di un indicatore ritenuto importante per poterlo aggiungere al proprio sistema di misurazione finale grazie a quanto riportato in quest'ultimo capitolo e le motivazioni di appartenenza a determinate categorie sono valutabili grazie alle analisi dei capitoli precedenti.

⁵² Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

Tabella 7.14: Cruscotto finale di indicatori chiave di performance per aziende lean basato sulle prospettive della Balanced Scorecard

Cinque principi di Womack e Jones	Prospettive Balanced Scorecard			
	Prospettiva finanziaria	Prospettiva del cliente	Prospettiva dei processi	Prospettiva dell'apprendimento e crescita
Definire il valore		Customer satisfaction Expected market share Product performance Quality specifications for new products		
Mappare il flusso del valore			Defect rate In-house transportation rate Labor turnover Overall equipment effectiveness (OEE) index Percentage of development cost Processing cost per unit Resource utilization Rework rate Scrap rate WIP	
Creare il flusso continuo			Manufacturing cycle time Manufacturing lead time Setup rate	
Il cliente deve "tirare" la produzione			On time delivery Time to market	
Cercare la perfezione				Commitment of top management Employee satisfaction Health and safety of employee Percentage of new product profitability Percentage of suggestions implemented Strategic planning Training hours/employee/year
<i>Area finanziaria*</i>	Net profit margin Percentage of inventory cost Rate of return on capital employed (ROCE) Sales volume			

*non si considera la sezione “area finanziaria” tra i cinque principi lean, ma si pone la stessa nella tabella per avere maggiore chiarezza della sovrapposizione con la prospettiva finanziaria della Balanced Scorecard, altrimenti visivamente la prospettiva non sarebbe inclusa nella tabella e sarebbe fuorviante.

Conclusioni

Con questo lavoro di tesi sono state evidenziate due tematiche: in primis l'obiettivo principale dello studio, ovvero la costruzione di un sistema di misurazione delle prestazioni aziendali per organizzazioni lean basato sulle quattro prospettive della Balanced Scorecard ed in secondo luogo l'esistente correlazione tra due argomenti sufficientemente a sé stanti, ovvero il mondo del controllo di gestione e la filosofia lean. Dunque, l'obiettivo principale atteso dal lavoro di tesi è stato raggiunto, fornendo un sistema di misurazione delle performance esemplificativo riportato nel capitolo 7 ed inoltre è stato raggiunto anche l'obiettivo secondario che ci si era proposto di analizzare: valutare la possibile presenza di una relazione tra i principi della gestione snella dei processi e la Balanced Scorecard. Le diverse interrelazioni sono state sviluppate con l'obiettivo di enfatizzare quali possono essere gli impatti di una cultura organizzativa e di un pensiero produttivo in termini di prestazioni aziendali da tutti i punti di vista, degli azionisti, dei processi, dei clienti e dell'apprendimento e come non è più possibile ragionare per singola attività o singola azione, ma si debba considerare il sistema nel suo complesso in quanto le performance derivano dalla combinazione di azioni; quest'ultimo fenomeno si è notato anche nel momento di definizione della dimensione di prestazione di impatto di ciascun indicatore. Alcuni di essi obiettivamente fanno riferimento ad una particolare area di performance, ma altri sono stati più critici da valutare: una decisione od una particolare attività può impattare a livello prestazionale su diverse aree, ad esempio sulla qualità e sul tempo, a seconda del punto di vista considerato; ciò accade perché le dimensioni sono strettamente correlate l'una all'altra e questo fenomeno è risultato durante l'analisi nella presente tesi. Occorre osservare che le relazioni che si sono strutturate nel lavoro non si basano su dimostrazioni ed applicazioni pratiche, ma su considerazioni concettuali basate sugli indicatori rilevati dalla letteratura; alcune considerazioni possono essere state maggiormente obiettive, mentre altre relazioni possono essere state più qualitative. Inoltre, è importante sottolineare che possono esserci altri indicatori utilizzati in ambienti lean, anche se quelli maggiormente noti sono stati considerati nel lavoro di tesi; questo perché l'analisi è stata fatta considerando un campione di lavori presenti in letteratura inerenti alla misurazione delle performance in ambienti lean e dunque si è

tenuto in considerazione un campione di indicatori di riferimento. In più, l'analisi di rilevanza è stata fatta tramite un'analisi ABC sulla frequenza di citazione, presupponendo che gli indicatori più citati ed analizzati in letteratura siano quelli più importanti, ma non è necessariamente univoca questa considerazione: difatti, il cruscotto finale, come accennato nel capitolo 7, può essere ridefinito sulla base di altre valutazioni, quindi un'azienda può considerare anche altri indicatori non solo quelli riportati nel cruscotto finale di questa tesi. Esso è un'esemplificazione di come potrebbe essere strutturato il sistema di misurazione delle performance: questo è il motivo per cui durante tutta la stesura della tesi si è strutturata l'analisi per tutti gli indicatori considerati, così nel caso per un'azienda fosse necessario includere nel sistema finale altri indicatori, saprebbe dove imputarlo in termini di prospettiva della Balanced Scorecard e principio lean di riferimento. Un'ultima considerazione conclusiva deve essere fatta invece per quanto riguarda l'area finanziaria: durante la stesura della tesi viene tenuta potenzialmente separata dalla filosofia lean in quanto, per i principi cardini del pensiero snello, l'orientamento economico-finanziario non ha la massima priorità. Tuttavia, non è possibile escludere dalla definizione di un sistema di misurazione delle prestazioni aziendali l'area economico-finanziaria, è importante monitorare la situazione della stessa e prendere eventuali decisioni per poterla modificare; difatti, nessuna organizzazione può sopravvivere senza un ritorno economico degli investimenti sostenuti.

Un possibile ulteriore sviluppo a partire dal risultato di questa tesi può essere, oltre all'applicazione pratica di quanto descritto in teoria per dimostrarne la praticabilità, un'analisi simile per poter creare un sistema di misurazione che dia maggior enfasi ai quattordici principi di Liker, soprattutto per le aziende che sono in fase di implementazione del pensiero snello dove il monitoraggio della definizione della cultura è fondamentale per ottenere il successo desiderato. Inoltre, un ulteriore sviluppo potrebbe essere la definizione di un cruscotto di monitoraggio di questo tipo non solo a livello dirigenziale, ma anche a livello di management ed operativo con la definizione di indicatori strutturalmente correlati dal basso verso l'alto in modo tale da poter analizzare con maggiore precisione cosa causa un aumento od una diminuzione di ogni particolare indicatore. La definizione di un cruscotto di controllo delle prestazioni anche per il livello operativo può essere inoltre molto incentivante in quanto si enfatizza l'importanza di dover ottenere buoni risultati a livello operativo

per raggiungere gli obiettivi strategici preposti a livello dirigenziale. Infine, potrebbe essere interessante anche sviluppare uno studio simile per quanto riguarda la definizione di un sistema di indicatori di prestazione per aziende lean utilizzando una diversa struttura e dunque diverse prospettive, in quanto oltre alla Balanced Scorecard nel corso degli anni ne sono stati sviluppati altre tipologie, come da lista degli strumenti di gestione analizzata da Bain & Co.⁵³

⁵³ Rigby D., Bilodeau B., Bain & Co., 2018, *Management Tool and Trends*, p. 2.

Bibliografia

Afonso H., Cabrita M., 2015, Developing a lean supply chain performance framework in a SME: a perspective based on the balanced scorecard, *Procedia Engineering*, vol. 131, pp. 270 – 279 .

Agnētis A., Bacci A., Giovannoni E., A. Riccaboni, 2015, *Lean thinking nelle aziende di servizi*, Wolters Kluwer, Milano.

Agus A., Hajinoor M., 2012, Lean production supply chain management as driver towards enhancing product quality and business performance, *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 29 No. 1, pp. 92-121.

Amin M., Karim M., 2013, A time-based quantitative approach for selecting lean strategies for manufacturing organisations, *International Journal of Production Research*, vol. 51, No. 4, pp. 1146-1167.

Arif-Uz-Zaman K., Ahsan M., 2014, Lean supply chain performance measurement, *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 63 No. 5, pp. 588-612.

Belhadi A. et al., 2018, Development of a Lean Assessment Tool for Small and Medium Sized-Enterprises, *Springer International Publishing: Closing the Gap between practice and Research in Industrial Engineering*, pp. 361-369.

Bhagwat R., Sharma M., 2007, Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach, *Computers & Industrial Engineering*, vol. 53, No. 1, pp. 43-62.

Bhasin S., 2008, Lean and performance measurement, *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 19 No. 5, pp. 670-684.

Bhasin S., 2011, Performance of organisations treating lean as an ideology, *Business Process Management Journal*, vol. 17 No. 6, pp. 986-1011.

Birou L., Fawcett S., 1994, Supplier Involvement in Integrated Product Development: A Comparison of US and European Practices, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 24 No. 5, pp. 4-14.

Bonavia T., Marin-Garcia J., 2011, Integrating human resource management into lean production and their impact on organizational performance, *International Journal of Manpower*, vol. 32 No. 8, pp. 923-938.

Cameron K. S., Quinn R. E., 2011, *Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework*, Jossey Bass, San Francisco.

Cumbo E., 2006, Benchmarking performance measurement and lean manufacturing in the rough mill, *Forest Products Journal*, vol. 56, No. 6, pp. 25-30.

da Costa J., 2014, Toward a better comprehension of Lean metrics for research and product development management, *R&D Management*, vol. 44, No. 4, pp. 370-383.

De Toni A., Tonchia S., 1996, Lean organization, management by process and performance measurement, *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 16, No. 2, pp. 221-236.

De Toni A., Tonchia S., 1996, Performance measurement systems: Models, characteristics and measures, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 No. 1/2, 2001, pp. 46-70.

De Toni A., Tonchia S., 2001, La flessibilità dei sistemi produttivi: concettualizzazioni e misurazioni sul campo, 2° *Workshop dei Docenti e Ricercatori di Organizzazione Aziendale*, Università degli Studi di Padova.

Dora M., 2016, Determinants and barriers to lean implementation in food-processing SMEs – a multiple case analysis, *Production Planning & Control*, vol. 27, No. 1, pp. 1-23.

Driva H., Pawar K., Menon U., 2000, Measuring product development performance in manufacturing organisations, *International Journal of Production Economics*, vol. 63 No. 2, pp. 147-159.

Duque D., Cadavid L., 2007, Lean manufacturing measurement: the relationship between lean activities and lean metrics, *Estudios Gerenciales*, vol. 23, No. 105, pp. 69-83

Geisler E., 1994, Key output indicators in performance evaluation of research and development organizations, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 47 No. 2, pp. 189-203.

Gunasekaran A., Patel C., McGaughey R., 2004, A framework for supply chain performance measurement, *International Journal of Production Economics*, vol. 87 No. 3, pp. 333-347.

Jasti N., Kodali R., 2014, Validity and reliability of lean product development frameworks in Indian manufacturing industry, *Measuring Business Excellence*, vol. 18 No. 4, pp. 27-53.

Kaplan R. S., Norton D. P., 1996, *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, Harvard Business Review Press, New York.

Karim A., Arif-Uz-Zaman K., 2013, A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations, *Business Process Management Journal*, vol. 19, No. 1 pp. 169 – 196.

Killpatrick J., 2003, *Lean Principles*, Utah Manufacturing Extension Partnership, pp. 1-5.

King P. L., 2017, *Lean Thinking per le aziende di processo*, Hoepli, Milano.

Koeijer R., 2014, Toward a conceptual framework for exploring multilevel relationships between Lean Management and Six Sigma, enabling HRM, strategic climate and outcomes in healthcare, *The International Journal of Human Resource Management*, vol. 25, No. 21, pp. 2911–2925.

Kumar M. et al., 2006, Implementing the Lean Sigma framework in an Indian SME: a case study, *Production Planning and Control*, vol. 17, No. 4, pp. 407-423.

Kurdve M. et al., 2014, Lean and green integration into production system models e experiences from Swedish industry, *Journal of Cleaner Production*, vol. 85. pp. 180-190.

Liker J. K., 2004, *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw Hill, United State of America.

Molina-Castillo F., Munuera-Alemán J., 2009, New product performance indicators: Time horizon and importance attributed by managers, *Technovation*, vol. 29, No. 10, pp. 714-724.

Moullin M., 2002, Performance measurement definitions: Linking performance measurement and organisational excellence, *International Journal of Health Care Quality Assurance*, Vol. 20 No. 3, pp. 181-183.

Neely A. et al., 2002, *The performance prism: The scorecard for measuring and managing business success*, Pearson, United Kindom.

Ohno T., 1988, *Toyota production system: beyond large-scale production*, Press, Boca Raton.

Pakdil F., Leonard K., 2014, Criteria for a lean organisation: development of a lean assessment tool, *International Journal of Production Research*, Vol. 52, No. 15, pp. 4587–4607.

Panizzolo R. et al., 2012, Lean manufacturing in developing countries: evidence from Indian SMEs, *Production Planning & Control*, vol. 23, Nos. 10-11, pp. 769-788.

Paro P. E., Gerolamo M. C., 2017, Organizational culture for lean programs, *Journal of Organizational Change Management*, vol. 30 No. 4, pp. 584-598.

Patti R. J., 2009, *The Handbook of Human Services Management*, Sage, Los Angeles, p. 165.

Pearson C. M., Porath C. L., 2005, On the nature consequences and remedies of workplace incivility: No time for “nice”? Think again, *Academy of Management Executive*, vol. 19 No. 1, pp. 7-18.

Performance Measurement in Lean Manufacturing Environments, Lean Manufacturing in the Developing World, *Springer-Cham*, pp. 445-460.

Quinn R. E., Rohrbaugh J., 1981, A Competing Values Approach to Organizational Effectiveness, *A Symposium on the Competing Values Approach to Organizational Effectiveness*, vol. 5, No. 2, pp. 122-140.

Ray C. et al., 2006, The Lean index: operational ‘Lean’ metrics for the wood products industry, *Wood and Fiber Science*, vol. 38 No. 2, pp. 238-255.

Rigby D., Bilodeau B., Bain & Co., 2018, *Management Tool and Trends*, p. 2.

Rother M., Shook J., 1998, *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*, Lean Enterprise Institute, Boston.

Sánchez A., Pérez M., 2001, Lean indicators and manufacturing strategies, *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 21, No. 11, pp. 1433 - 1452.

Sangwa N., Sangwa K., 2017, Development of an integrated performance measurement framework for lean organizations, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 29 No. 1, 2018, pp. 41-84.

Saurin T. et al., 2011, A framework for assessing the use of lean production practices in manufacturing cells, *International Journal of Production Research*, Vol. 49, No. 11, pp. 3211–3230.

Schein E. H., 1984, Culture as an environmental context for careers, *Journal of occupational behaviour*, vol. 5, pp. 71-81.

Searcy D., 2009, Developing a lean performance score: here's a way to track the progress of your lean journey, *Strategic Finance*, vol. 91, No. 3, pp. 34-39.

Sharma R., Singh J., 2015, Impact of implementing Japanese 5S practices on total productive maintenance, *International Journal of Current Engineering and Technology*, vol. 5 No. 2, pp. 818-825.

Slack N., Brandon-Jones A., R. Johnston, A. Betts, A. Vinelli, P. Romano, P. Danese, 2013, *Gestione delle operations e dei processi*, Pearson, Milano-Torino.

Stamm B., 2008, Key Performance Indicators (KPI) for the implementation of lean methodologies in a manufacture-to-order small and medium enterprise, *The 3rd World Conference on Production and Operations Management*, August 5-8 2008, Tokyo-Japan.

Susilawati A. et al., 2013, Develop a Framework of Performance Measurement and Improvement System for Lean Manufacturing Activity, *International Journal of Lean Thinking*, vol. 4, pp. 51-64.

Tortorella G., Fogliatto F., 2014, Method for assessing human resources management practices and organisational learning factors in a company under lean manufacturing implementation, *International Journal of Production Research*, vol. 52, No. 15, pp. 4623-4645.

Tyagi S. et al., 2015, Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process, *International Journal of Production Economics*, Vol. 160, pp. 202-212.

Witcher B., 2002, Hoshin kanri: a study of practice in the UK, *Managerial Auditing Journal*, vol. 17, n. 7, pp. 390-396.

Womack J. P., Jones D. T., 1997, *Lean Thinking, banish waste and create wealth in your corporation*, Free Press, New York.

Womack J. P., Jones D. T., Roos D., 1990, *The machine that changed the world*, Free Press, New York.

Sitografia

Aretèna – makes things happen, data ultimo aggiornamento 21/02/2019, “*I cinque principi del lean thinking*”, <https://www.aretena.it/>.

Easy lean – less is more, data consultazione 04/03/2020, “*Cosa sono Muda, Mura e Muri?*”, <https://www.easylean.it/>.

Gollo F., data ultimo aggiornamento 08/05/2015, “*Le 6 differenze fra un partner e un fornitore*”, <http://www.fabianogollo.com/>.

Limani K., data consultazione 24/06/2020, “*How to measure strategic partnership succes*”, <https://surveypal.com/>.

Officeteam, data consultazione 24/06/2020, “*The top 6 benefits of long-term supplier relationships*”, <https://officeteam.co.uk>.

Raimondi R., data consultazione 26/04/2020, “*La gestione dei processi: la misura delle prestazioni?*”, <http://my.liuc.it/>.

RedazioneMU, data ultimo aggiornamento 19/12/2018, “*Normalizzati e standardizzati*”, <https://www.meccanicaneews.com/>.

Sabatiello M., data consultazione 24/06/2020, “*La differenza nascosta tra un partner e fornitore chiave*”, <http://successostartup.it/>.

Talentlyft, data consultazione 24/06/2020, “*What is labor turnover?*”, <https://www.talentlyft.com>.