

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

---

Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea

Il sistema di misurazione delle prestazioni operative a  
supporto del miglioramento continuo.

Il caso Stevanato Group.

**Relatore**

*Ch. mo Prof. Andrea Vinelli*

**Laureando**

*Marco Miola*

**Correlatore**

*Ing. Massimiliano Niselli*

---

ANNO ACCADEMICO 2017/2018







## Sommario

Il progetto di tesi, realizzato all'interno dell'azienda Stevanato Group presso la quale il laureando ha svolto un'esperienza di stage, ha interessato la realizzazione di un sistema di misurazione delle prestazioni operative completo e strutturato per il monitoraggio e il miglioramento delle performance stesse, che inizialmente non era presente in azienda

In una prima fase sono stati individuati gli indicatori già utilizzati e contestualmente ne sono stati aggiunti altri, in modo tale che gli obiettivi strategici dell'azienda fossero collegati ai Key Performance Indicators (KPI). Sulla base di un'analisi della letteratura relativa ai sistemi di misurazione delle performance, si è deciso di raggruppare gli indicatori in sei categorie di prestazione: Cost, Quality, Volume, Delivery, Safety, Personale.

Successivamente sono stati definiti i principali momenti di controllo delle performance, con l'obiettivo di ridurre la variabilità degli indicatori e individuare le opportunità di incrementarne il valore attraverso dei progetti di miglioramento continuo dei processi. Questa fase del progetto ha interessato un reparto produttivo dell'azienda, nel quale è stato formalizzato il passaggio delle informazioni al cambio del turno e un meeting giornaliero, che coinvolge le principali funzioni che collaborano con la produzione. Il controllo continuo delle prestazioni in queste due occasioni ha permesso di intervenire in modo più tempestivo sugli impianti produttivi, riducendo la variabilità di un indicatore in particolare, che si è scelto di monitorare a dimostrazione di quanto sostenuto. Inoltre l'analisi delle principali problematiche, che impedivano il raggiungimento del target per alcuni indicatori di prestazione, ha manifestato la necessità di avviare dei progetti di miglioramento, con l'obiettivo di eliminare le principali inefficienze.



## Indice

<b>CAPITOLO 1: L'AZIENDA STEVANATO GROUP.....</b>	<b>5</b>
1.1 Storia .....	5
1.2 Vision, mission, valori e strategia .....	9
1.3 Modello di Business .....	12
1.4 Governance e organigramma .....	14
1.5 Risultati finanziari .....	17
1.6 OpEx in Stevanato Group .....	18
<b>Capitolo 2: Sistema di misurazione delle prestazioni e KPI .....</b>	<b>21</b>
2.1 Misurare le prestazioni aziendali per capirle e migliorarle .....	21
2.2.1 I requisiti del sistema di misurazione delle performance .....	22
2.2.2 Fattori contingenti che compromettono l'efficacia dei PMS.....	34
2.2.3 I motivi per cui misurare le performance .....	36
2.3.1 Il concetto di Key Performance Indicators (KPI) .....	38
2.3.2 Le caratteristiche dei KPIs.....	39
2.3.3 La matrice Raci .....	42
2.4 Definire il target della performance.....	43
2.5 Il cruscotto di indicatori: uno strumento di reporting aziendale.....	43
2.5.1 Il concetto di cruscotto: gli obiettivi e i benefici.....	44
2.5.2 Le soluzioni software per visualizzare le prestazioni .....	47
2.6.1 Le prestazioni operative .....	52
2.6.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE).....	54
2.6.3 Dashboard operative.....	62
<b>Capitolo 3: Il miglioramento dei processi .....</b>	<b>66</b>
3.1 Definizione di miglioramento .....	66

<b>3.2 Gli approcci al miglioramento .....</b>	<b>67</b>
3.2.1 Il miglioramento radicale .....	67
3.2.2 Il miglioramento continuo .....	69
<b>3.3 Le differenze fra miglioramento radicale e miglioramento continuo .....</b>	<b>75</b>
<b>3.4 Gli strumenti a supporto del miglioramento .....</b>	<b>76</b>
3.4.1 Foglio di raccolta dati.....	76
3.4.2 Istogramma.....	76
3.4.3 Analisi per stratificazione.....	77
3.4.1 Diagramma di correlazione.....	77
3.4.2 Diagramma causa-effetto .....	79
3.4.3 Diagramma di Pareto .....	81
3.4.7 Le carte di controllo .....	83
<b>3.5 Il benchmarking come uno strumento per migliorare.....</b>	<b>83</b>
<b>3.6 Il legame fra la misurazione delle performance ed il miglioramento .....</b>	<b>85</b>
<b><i>Capitolo 4: Il sistema di misurazione delle prestazioni operative in Stevanato Group .....</i></b>	<b>90</b>
<b>4.1 La descrizione del processo produttivo .....</b>	<b>90</b>
<b>4.2 I KPI per monitorare il processo produttivo.....</b>	<b>93</b>
<b>4.3 Il calcolo dell'OEE e del Right First Time (RFT) in Stevanato Group .....</b>	<b>104</b>
<b>4.4 I momenti di incontro per lo scambio delle informazioni .....</b>	<b>108</b>
4.4.1 Shift-handover: passaggio consegne al cambio turno .....	108
4.4.2 Opportunità di miglioramento per il passaggio consegne al cambio turno.....	111
4.4.3 Il Daily meeting .....	112
4.4.4 La SWOT Analysis per il miglioramento del Daily Meeting .....	119
<b>4.5 I benefici del controllo delle prestazioni.....</b>	<b>121</b>
<b>4.6 Sviluppi futuri: il miglioramento del BU Glass Industrial Committee e l'implementazione del Weekly Meeting e del Monthly Meeting. ....</b>	<b>127</b>



4.6.1 Il comitato industriale .....	127
4.6.2 La proposta di un meeting settimanale e mensile .....	129
<b>Capitolo 5: I progetti di miglioramento continuo in Stevanato Group .....</b>	<b>131</b>
5.1 Il miglioramento dei processi e il monitoraggio delle prestazioni.....	131
5.2 Il ciclo PDCA in Stevanato Group .....	132
5.3 Il progetto di miglioramento nel Workcenter 121 per la serigrafia.....	135
5.4 Sviluppi futuri nella gestione dei progetti di miglioramento .....	139
<b>Capitolo 6: Conclusioni .....</b>	<b>140</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>144</b>

## Indice delle figure

<i>Figura 1</i> Principali momenti storici di Stevanato Group .....	8
<i>Figura 2</i> La presenza di Stevanato Group nel mondo .....	10
<i>Figura 3</i> Stevanato Group: divisioni e società .....	12
<i>Figura 4</i> Esempi di prodotti realizzati da Stevanato Group .....	13
<i>Figura 5</i> Le 4 dimensioni di Stevanato Group .....	14
<i>Figura 6</i> Organigramma di Stevanato Group: livello Corporate e Divisioni.....	16
<i>Figura 7</i> Organigramma della Pharmaceutical Systems Division .....	17
<i>Figura 8</i> Percentuale del fatturato generato dalle due divisioni .....	18
<i>Figura 9</i> Logo del programma SG Steps .....	19
<i>Figura 10</i> Relazione fra fenomeni ed indicatori.....	25
<i>Figura 11</i> Gestione ad anello doppio.....	26
<i>Figura 12</i> La visione circolare del successo d'impresa (Coda,1984).....	29
<i>Figura 13</i> Il modello EFQM .....	30
<i>Figura 14</i> Piramide di analisi delle performance .....	47
<i>Figura 15</i> Struttura semplificata di un sistema informativo direzionale .....	49
<i>Figura 16</i> Sviluppo di dati annuale in ZB (Oracle,2012).....	49
<i>Figura 17</i> Classificazione software BI 2017 .....	51
<i>Figura 18</i> Misure di prestazione delle operations e possibili livelli di aggregazione .....	52
<i>Figura 19</i> Rappresentazione dell'OEE.....	56
<i>Figura 20</i> Scomposizione del tempo nel calcolo del TEEP.....	60
<i>Figura 21</i> Formula per il calcolo del TEEP.....	61
<i>Figura 22</i> Funzionalità e utenti delle tre tipologie di dashboard.....	63
<i>Figura 23</i> Miglioramento radicale pianificato vs effettivo .....	68
<i>Figura 24</i> Ciclo PDCA .....	71
<i>Figura 25</i> Ripetizione del PDCA secondo l'approccio Kaizen.....	72
<i>Figura 26</i> Il legame fra ciclo PDCA e SDCA .....	73
<i>Figura 27</i> Ciclo DMAIL: fasi, attività e risultati .....	74
<i>Figura 28</i> Possibili andamenti nei diagrammi di correlazione.....	79
<i>Figura 29</i> Esempio di un diagramma di Ishikawa.....	80
<i>Figura 30</i> Diagramma di Pareto .....	82
<i>Figura 31</i> The Infinite Loop by Efeso Consulting.....	86
<i>Figura 32</i> Schema di un impianto di produzione .....	93
<i>Figura 33</i> Calcolo dell'OEE.....	105
<i>Figura 34</i> Modello Shift-handover.....	111
<i>Figura 35</i> Le fasi di intervento della manutenzione.....	112

<i>Figura 36 Area di compilazione campi per ogni azione .....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 37 Piano d'azione delle attività in reparto .....</i>	<i>117</i>
<i>Figura 38 Visualizzazione dei dati nel sistema SCADA.....</i>	<i>118</i>
<i>Figura 39 Grafici con trend dei KPI .....</i>	<i>119</i>
<i>Figura 40 SWOT Analysis per la valutazione del Daily Meeting .....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 41 Andamento del valore di scarti di processo.....</i>	<i>123</i>
<i>Figura 42 Valore dell'indicatore scarti di processo al netto di cambi e produzione su W119 UP8 a Luglio .....</i>	<i>126</i>
<i>Figura 43 Rappresentazione dei KPI al comitato industriale .....</i>	<i>128</i>
<i>Figura 44 Dashboard weekly meeting: analisi OEE .....</i>	<i>130</i>
<i>Figura 45 Dettaglio fermate impianto.....</i>	<i>130</i>
<i>Figura 46 Modello semplificato del ciclo PDCA .....</i>	<i>133</i>
<i>Figura 47 Modello dettagliato del ciclo PDCA .....</i>	<i>134</i>
<i>Figura 48 Il progetto di miglioramento per la serigrafia .....</i>	<i>138</i>

## Indice delle tabelle

<i>Tabella 1 Aspetti da definire per ciascun KPI</i>	<i>40</i>
<i>Tabella 2 Differenza fra miglioramento continuo e radicale</i>	<i>75</i>



## Introduzione

Il progetto di tesi, realizzato durante un periodo di stage in Stevanato Group, è stato avviato poiché in azienda mancava un sistema di misurazione delle performance (PMS) operativo completo e strutturato. Dall'analisi della situazione iniziale risultava che fra i differenti livelli gerarchici della struttura organizzativa, dai reparti produttivi fino ai direttori di stabilimento, non vi era una condivisione degli obiettivi e si consideravano indicatori diversi per monitorare le prestazioni operative, con delle ricadute negative sull'andamento degli indicatori stessi. Alla luce di queste problematiche, è stata effettuata un'analisi della letteratura relativamente ai seguenti aspetti: quali sono le caratteristiche dei PMS e i motivi che spingono le aziende ad implementarli, la definizione di KPI e gli elementi lo compongono, le modalità di rappresentare gli indicatori, la misurazione delle performance in ambito operativo e infine gli approcci al miglioramento continuo per incrementare le performance stesse. In particolare è stato analizzato il modello "The Infinite Loop", proposto da Baroncelli e Bellerio (2016) in WCOM, che propone di definire i KPI a partire dagli obiettivi strategici dell'azienda, per poi implementare un sistema di monitoraggio continuo al fine di ridurre la variabilità degli indicatori e contemporaneamente evidenziare le principali inefficienze per eliminarle tramite i progetti di miglioramento. Nel lavoro raccolto in questa tesi si è cercato di applicare quanto proposto dagli autori, coinvolgendo un reparto produttivo dell'azienda e ottenendo dei risultati incoraggianti già in breve tempo, a dimostrazione della validità di quanto proposto in letteratura. In particolare il controllo delle prestazioni realizzato con il passaggio di consegne al cambio del turno e il meeting giornaliero di reparto ha prodotto un insieme di azioni tempestive che hanno stabilizzato il processo, riducendo il valore di scarto degli impianti sia in termini di variabilità che di valore. Inoltre sono emerse alcune criticità, che impedivano il raggiungimento del target di efficienza complessiva su qualche impianto, le quali sono state prontamente risolte avviando delle attività di miglioramento.

L'elaborato si compone dei seguenti capitoli:

- Capitolo 1: Trova spazio una presentazione dell'azienda Stevanato Group con alcuni cenni storici significativi e la definizione della strategia del gruppo e del modello di business. Segue poi un cenno sulla governance e la struttura, una breve descrizione dei risultati finanziari degli ultimi anni a dimostrazione della continua crescita e infine la presentazione della funzione Operational Excellence, presso la quale è stato svolto il progetto di tesi.
- Capitolo 2: Il capitolo è dedicato inizialmente alla descrizione delle principali caratteristiche di un sistema di misurazione delle performance e ai motivi per cui le aziende implementano un PMS. In particolare viene evidenziata l'importanza del collegamento dei KPI con gli obiettivi strategici dell'azienda o fattori critici di successo. Di seguito viene presentato il concetto di KPI, elencando gli aspetti che dovrebbero essere definiti per avere un indicatore completo, e le modalità di rappresentazione degli indicatori con le diverse tipologie di cruscotto. Il capitolo si conclude con un approfondimento sul tema delle prestazioni operative, suggerendo la classificazione dei KPI all'interno di categorie di performance. Inoltre in questa parte del testo viene dedicato un paragrafo all'indicatore operativo maggiormente utilizzato: l'OEE.
- Capitolo 3: Il capitolo descrive gli approcci maggiormente utilizzati per il miglioramento delle performance, descrivendo il miglioramento radicale e quello continuo, detto anche Kaizen. Vengono poi presentati gli strumenti maggiormente utilizzati nelle attività Kaizen, chiamati "sette strumenti della qualità". Il capitolo si conclude presentando il modello dell'Infinite Loop, che definisce un chiaro collegamento fra il modello di misurazione delle performance e l'incremento del valore degli indicatori stessi.
- Capitolo 4: In questa sezione dell'elaborato si presenta il progetto svolto in Stevanato Group, che ha riguardato inizialmente la definizione di un sistema di indicatori operativi completo, strutturato e collegato agli

obiettivi strategici dell'azienda. Sia gli indicatori esistenti che quelli introdotti durante il progetto sono stati raggruppati in sei categorie di prestazione: Cost, Quality, Volume, Delivery, Personale e Safety e poi descritti con le informazioni riguardanti il significato, la formula, la fonte del dato, ecc. La parte successiva del capitolo è dedicata alla descrizione dei momenti di controllo e monitoraggio delle prestazioni, con particolare attenzione per il passaggio consegne al cambio del turno e il meeting giornaliero. I benefici ottenuti in termini di riduzione del valore degli scarti grazie alla maggiore tempestività di intervento sono riportati nell'ultimo paragrafo.

- Capitolo 6: Questa parte del lavoro di tesi ha l'obiettivo di presentare l'approccio al miglioramento continuo dei processi operativi in Stevanato Group, analizzando in particolare il ciclo PDCA. I problemi più gravi che compromettono le prestazioni degli impianti e non possono essere risolti rapidamente, vengono affrontati da un team che si occupa di realizzare un'attività Kaizen, migliorare il processo e aumentare il valore delle performance dell'impianto per determinati indicatori, sui quali il miglioramento ha impatto.





## CAPITOLO 1: L'AZIENDA STEVANATO GROUP

Il presente capitolo ha lo scopo di illustrare il contesto nel quale si è svolto il progetto di tesi. Dopo aver descritto la storia dell'azienda, si procede all'analisi del modello di business in cui l'azienda opera e della sua struttura. Il capitolo prosegue con una breve analisi dei risultati economici dell'azienda, utili ad evidenziare la crescita del gruppo. Viene poi analizzata la funzione Operational Excellence (OpEx), per capire la struttura e il ruolo che questa ha all'interno dell'azienda e la mentalità aperta al cambiamento che la contraddistingue.

Il capitolo si conclude discutendo le ragioni che hanno spinto l'azienda a intraprendere un percorso di trasformazione e di miglioramento dei propri processi, guidato da OpEx, seguendo l'approccio World Class Manufacturing.

### 1.1 Storia

La storia del Gruppo inizia alla fine degli anni Quaranta quando il Cavalier Giovanni Stevanato decide di aprire a Venezia il primo laboratorio artigianale "Soffieria Stella", specializzato nella produzione di flaconi. La forte tradizione veneta nella lavorazione del vetro permette alla piccola realtà di affermarsi e di sviluppare le proprie produzioni, tanto che nel 1949 viene creata la società Ompi. L'azienda avvia rapidamente le proprie lavorazioni, rendendo necessario l'ampliamento e il trasferimento del proprio laboratorio - già perfettamente autonomo e dotato di tutti i macchinari più moderni per la produzione di contenitori da tubo vetro per l'industria farmaceutica - a Piombino Dese, in provincia di Padova.

Nel 1971 viene costituita una seconda società, Spami, specializzata nella progettazione e nella costruzione di macchinari di precisione ad alta velocità per la produzione e il controllo di contenitori da tubo vetro e il Gruppo diversifica la propria attività anche in questo segmento complementare. Grazie

alle sinergie con Ompi, in pochi anni Spami si afferma come leader nel suo segmento di mercato e le due realtà danno vita a Stevanato Group.

Negli anni successivi il Gruppo continua il percorso di crescita, affermandosi come eccellenza nel proprio settore e implementando la gamma delle proprie lavorazioni. Nel 1993 il Gruppo acquisisce Alfamatic, azienda di Latina specializzata nella produzione di fiale e tubofiale in vetro, produzione che verrà ulteriormente sviluppata negli anni. Grazie all'impegno in ricerca e sviluppo, nel 1995 Nuova Ompi è la prima azienda in Italia a produrre tubofiale per insulina.

Sempre negli anni '90, Stevanato Group (SG) rafforza i rapporti commerciali con le più importanti industrie farmaceutiche internazionali. Il Gruppo riceve importanti riconoscimenti per la qualità dei prodotti forniti alle principali industrie farmaceutiche.

Nel 2001 il Gruppo inizia ad esportare in Cina le tubofiale prodotte a Piombino Dese; lo spirito di iniziativa imprenditoriale oltre ai rapporti commerciali consolidati e i costanti investimenti in ricerca e sviluppo, permettono a Stevanato Group di posizionarsi, già nel 2002, come terzo produttore mondiale di contenitori in vetro per l'industria farmaceutica.

Nel 2005 il Gruppo realizza la prima acquisizione internazionale, rilevando Medical Glass, azienda specializzata nella produzione di fiale e flaconi con sede a Bratislava, in Slovacchia.

Nel 2007, nello stabilimento di Piombino Dese viene inaugurato il nuovo reparto dedicato alla produzione delle siringhe sterili ready to fill (ovvero lavate, siliconate e sterili) – sotto il brand Ompi Ez-Fill. Inoltre il Gruppo acquisisce Optrel, azienda vicentina che sviluppa tecnologie e macchinari per l'ispezione dei contenitori farmaceutici, che affianca Spami e rafforza ulteriormente la divisione Engineering Systems.

Nello stesso anno il Gruppo riceve il premio Europe's 500 Champion entrando a far parte delle prime 500 aziende europee a più elevata crescita dell'ultimo triennio, mentre il 24 ottobre il Presidente, Sergio Stevanato, viene insignito

dell'onorificenza di Cavaliere del Lavoro da parte del Presidente della Repubblica Giorgio Napolitano.

Negli anni l'azienda mantiene un costante trend di crescita e innovazione che la porta, nel 2008, all'apertura di un nuovo impianto produttivo, Ompi North America, a Monterrey in Messico, specializzato nella produzione di flaconi e tubofiale per il mercato farmaceutico americano, supportato dall'ufficio commerciale di Ompi of America negli USA.

Forte del costante impegno nelle nuove tecnologie, nel 2010 il Gruppo Stevanato avvia - per primo al mondo - la produzione di flaconi sterili pronti per il riempimento con il marchio "Ompi Ez-Fill vials" e vince il premio "2010 European Prefillable Syringe Product Differentiation Excellence Award" per le siringhe preriempite, assegnato dall'istituto internazionale di ricerca Frost&Sullivan.

Nel 2011, con un fatturato in crescita costante e realizzato principalmente in mercati esteri, viene avviata la produzione su scala industriale del flacone e della tubofiala sterile (Ompi Ez-Fill). Contemporaneamente in Messico hanno inizio i lavori per il raddoppio dello stabilimento di Monterrey.

Nell'ottica di una sempre maggiore internazionalizzazione, il 2012 vede l'apertura della sede commerciale in Cina e, a novembre, la posa della prima pietra per la costruzione dello stabilimento produttivo a Zhangjiagang nella provincia dello Jiangsu (area di Shanghai), destinato a servire il mercato asiatico e le aziende partner di Stevanato Group che stanno implementando la propria presenza nel Far East.

Il 2013 ha visto Stevanato Group impegnato a rafforzare la propria presenza a livello mondiale con il completamento del raddoppio dello stabilimento produttivo in Messico, il completamento del sito cinese e con l'acquisizione di InnoScan, azienda danese specializzata nella produzione di sistemi di ispezione ad alta precisione per l'industria farmaceutica.

A giugno 2014 il Gruppo ha inaugurato ufficialmente lo stabilimento produttivo di Zhangjiagang, in Cina.

Sempre nel 2014 è stata completata la costruzione della nuova palazzina nell'ambito del complesso produttivo di Piombino Dese (PD), dedicata alla produzione in ambiente sterile Ompi Ez-Fill.

A gennaio 2016 Stevanato Group ha acquisito la società danese SVM, specializzata in apparecchiature per assemblaggio, packaging e soluzioni per la serializzazione per l'industria farmaceutica.

A febbraio 2016 ha iniziato i lavori per la costruzione di un nuovo stabilimento produttivo a Sete Lagoas, in Brasile che è stato inaugurato a novembre 2017.

Il 10 marzo 2016 Stevanato Group ha acquisito le attività di Balda, con operazioni in Germania e California che offre soluzioni in plastica di alta qualità, precisione e sicurezza per applicazione nella diagnostica, nel settore farmaceutico e dei dispositivi medici.



Figura 1 Principali momenti storici di Stevanato Group ([www.Stevanato Group.com](http://www.Stevanato Group.com))

## 1.2 Vision, mission, valori e strategia

Al centro della visione di Stevanato Group c'è il desiderio di introdurre innovazioni tecnologiche che combinino in sistemi processi e prodotti, al fine di garantire l'integrità dei farmaci parenterali raggiungendo risultati migliori ogni giorno.

La vision si basa su quattro valori fondamentali, fra loro strettamente legati, volti a garantire un'armonica interazione ed il costante orientamento all'eccellenza:

- Fiducia e rispetto nei confronti di tutti
- Senso di responsabilità
- Comportamento etico
- Ascolto e comunicazione trasparenti ed onesti

La Mission di Stevanato Group è di diventare il partner più solido ed affidabile nella ricerca e nella fornitura di soluzioni innovative per l'industria farmaceutica.

Infatti, grazie alle continue innovazioni e la ricerca nell'ambito del packaging farmaceutico in vetro, l'azienda è riuscita a garantire anno dopo anno la produzione di soluzioni più avanzate al mondo.



Figura 2 La presenza di Stevanato Group nel mondo. (Internal Communication Document Stevanato Group)

Per raggiungere la propria Mission, l'azienda ha adottato una strategia di crescita sia interna che esterna. Per quanto riguarda il primo aspetto sono state compiute delle operazioni di integrazione orizzontale che hanno portato all'apertura di nuovi plant, al fine di aumentare la capacità produttiva e soddisfare la crescente domanda dei propri clienti. In molti casi i siti produttivi si trovano a poca distanza dalle aziende farmaceutiche, per godere di vantaggi dal punto di vista logistico. L'espansione dell'azienda in questa direzione proseguirà nei prossimi anni, dal momento che si sta pianificando l'apertura di un nuovo sito produttivo in India, con l'obiettivo di consolidare la presenza globale.

Sempre nell'ottica di una crescita interna, Stevanato Group ha saputo differenziare la propria offerta a partire dai contenitori attualmente realizzati, affiancando alle varianti non sterili quelle Ez-Fill, per fornire anche un prodotto pronto per il riempimento. L'aumento della differenziazione che un'azienda offre al mercato, a partire da prodotti attualmente esistenti, rientra in una strategia di tipo concentric development.

La crescita interna dell'azienda ha portato sicuramente alcuni vantaggi fra i quali:

- un allineamento più rapido e più semplice con gli obiettivi, un maggior controllo e una più rapida conoscenza dei processi;
- una più semplice definizione delle responsabilità sui nuovi aspetti.

Un aspetto critico che ha caratterizzato questo modello di crescita è il maggior tempo necessario per portare a termine i progetti: partendo dall'inizio è necessario prima sviluppare delle competenze, processo che richiede un impegno considerevole in termini di tempo.

Parallelamente il Gruppo ha seguito una strategia di crescita esterna riconducibile a due tipologie di acquisizioni.

Da un lato sono stati acquistati numerosi fornitori di componenti per realizzare gli impianti produttivi (Spami, Optrel, InnoScan, SVM), in un'ottica di integrazione verticale. Queste acquisizioni sono molto importanti perché consentono di sviluppare sinergie fra lo sviluppo del prodotto e del processo. D'altra parte l'acquisto di Balda ha permesso a Stevanato Group di entrare nel business delle soluzioni in plastica nel settore farmaceutico, diagnostico e medicale, diverso da quello storico dei contenitori in vetro. Operazioni di questo tipo vengono definite con il termine conglomerate development. Questa operazione è strettamente legata alla mission dell'azienda, perché permette di sviluppare soluzioni complete, integrando la componente del packaging in vetro con quella in plastica.

I principali vantaggi che la crescita esterna ha portato sono riconducibili a un rapido aumento delle competenze del gruppo, miglioramento dell'immagine dell'azienda di fronte a tutti gli stakeholders, maggiore visibilità nel mercato delle aziende farmaceutiche. D'altra parte rimangono ancora delle difficoltà di integrazione fra le Business Unit Glass ed Ez-Fill con quella Plastic, che si vogliono superare per raggiungere la mission dell'intera organizzazione.

### 1.3 Modello di Business

Il modello di business del Gruppo Stevanato è attualmente molto diversificato, si caratterizza per un'offerta ampia e mirata a coprire diversi segmenti di mercato, per una presenza su scala internazionale e, soprattutto, per una straordinaria attenzione alla qualità e all'innovazione del prodotto.

In particolare, un aspetto che contraddistingue il Gruppo è un modello industriale integrato, in grado cioè di presidiare tutta la filiera produttiva: ricerca e innovazione tecnologica, design e sviluppo del prodotto e del processo, produzione, marketing e comunicazione fino alla vendita.

Stevanato Group è costituito da tre divisioni, a cui appartengono le varie società come indicato in figura 2. Alla Pharmaceutical Systems Division (PSD) appartengono Ompi e Balda, mentre nella Engineering System Division si trovano Spami, SVM, InnoScan e Optrel, infine la divisione Services è costituita da SGLab.

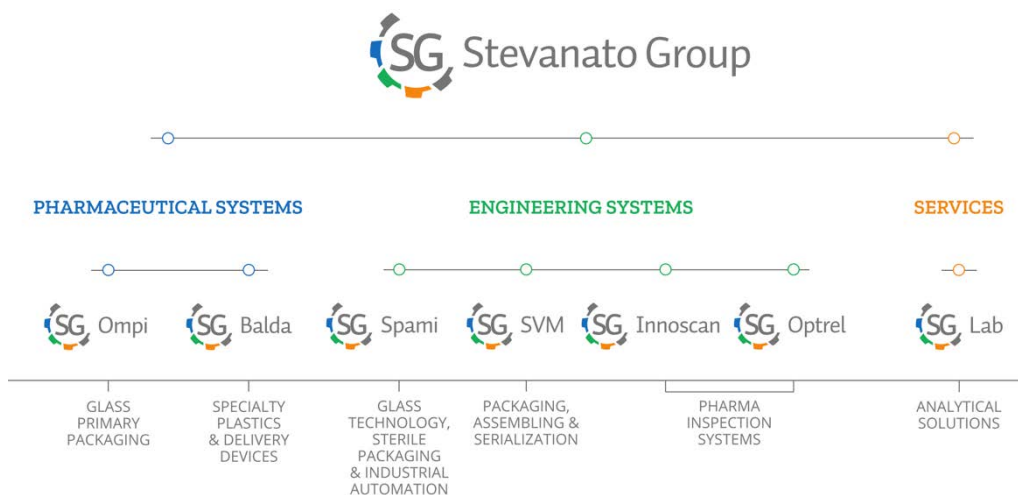


Figura 3 Stevanato Group: divisioni e società ([www.StevanatoGroup.com](http://www.StevanatoGroup.com))

Analizzando in dettaglio la PSD, si possono individuare due grandi famiglie di prodotto: i contenitori in vetro costituiti da fiale, flaconi, siringhe, carpule e i dispositivi in plastica. Il packaging di vetro viene prodotto dalle due Business



Unit (BU) Glass ed Ez-Fill con diversi livelli di standard qualitativo: Fina e Nexa, entrambi realizzati dalla BU Glass, sono destinati rispettivamente ai farmaci parenterali ed alle soluzioni iniettabili più sensibili alle alterazioni. La linea Ez-Fill, come descritto in precedenza, si contraddistingue per una sterilizzazione del prodotto, rendendolo pronto al riempimento per il cliente, che non deve più sostenere i costi di questa fase del processo. I mercati di maggior importanza per il gruppo sono sicuramente quello delle carpule per insulina e dei flaconi, dove l'azienda è rispettivamente leader mondiale e secondo maggior produttore globale.



Figura 4 Esempi di prodotti realizzati da Stevanato Group ([www.StevanatoGroup.com](http://www.StevanatoGroup.com))

L'azienda sviluppa il proprio business anche nell'ambito dell'area Services, effettuando analisi chimiche, valutazione delle interazioni fra contenitore e farmaco e altri tipi di analisi tecniche.

L'integrazione della divisione farmaceutica, che realizza packaging in vetro e componenti in plastica, con la divisione engineering e della parte services, permette di dare vita al Drug Delivery System, che integra molteplici competenze per realizzare soluzioni complete.

Hanno così origine le quattro dimensioni di Stevanato Group, che vengono riportate in fig 5.

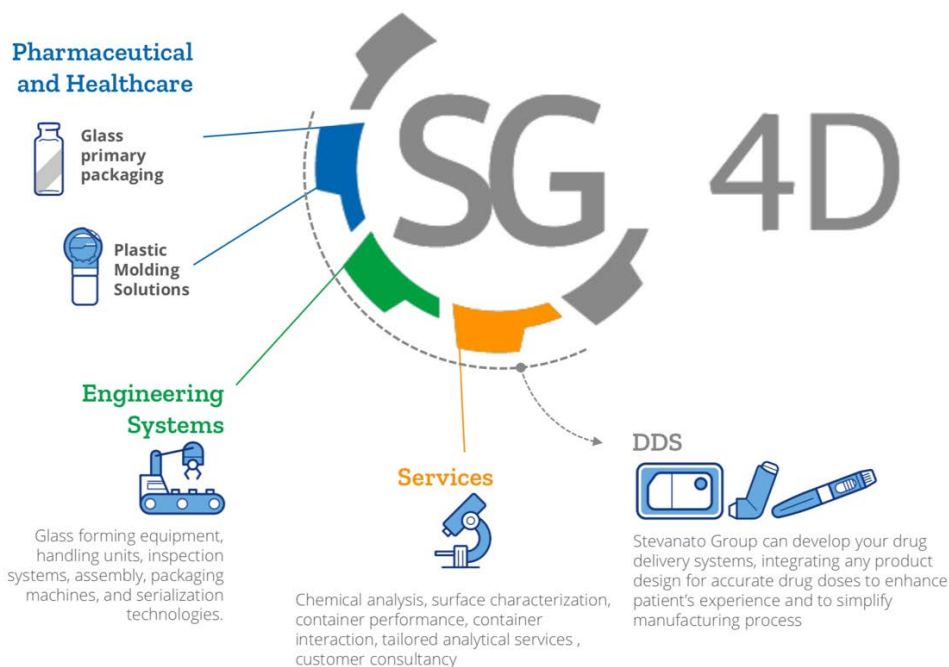


Figura 5 Le 4 dimensioni di Stevanato Group (Internal Communication Document Stevanato Group)

#### 1.4 Governance e organigramma

Sin dal 1949, anno della sua fondazione, l'azienda è sempre stata di proprietà della famiglia Stevanato, che ha saputo guidarne la crescita attraverso scelte imprenditoriali vincenti in un contesto imprenditoriale sempre più complesso e dinamico. Alla guida del gruppo oggi vi è il presidente Sergio Stevanato,

assieme ai figli Franco e Marco Stevanato rispettivamente CEO e vicepresidente.

La corporate governance di Stevanato Group definisce le funzioni e le relazioni fra gli organismi di gestione e controllo dell'azienda secondo il principio di trasparenza con tutti i soci. La crescita del Gruppo ha coinciso con la creazione di un organismo direttivo strutturato e competente, con un background di livello e di respiro internazionale. Nel Consiglio di Amministrazione sono presenti consiglieri esecutivi, non esecutivi e indipendenti.

È presente anche un Comitato di gestione con il compito di definire i piani pluriennali/annuali che devono essere presentati per l'approvazione al CdA. Tale comitato è guidato dal CEO e coordina tutte le attività di pianificazione ed operative del Gruppo.

Nel 2017 due esperti di settore sono entrati a far parte del Advisory Board, che assiste il CEO in materia di temi strategici legati alla vision del Gruppo e formula pareri indipendenti su opportunità di business, strategie del portafoglio prodotti e crescita geografica.

Per avere una visione più chiara della realtà aziendale è opportuno fornire una panoramica dell'organigramma (vedi Fig. 1.1), per capire come si collocano le funzioni, le divisioni, le singole Business Unit e le relazioni che vi sono fra le diverse entità. La struttura risulta piuttosto articolata: il ruolo più alto è occupato dal Presidente, al di sotto del quale si trova l'Amministratore Delegato. Nel livello gerarchico successivo vi sono le funzioni Corporate: Human Resources, Administration & Finance, Strategic Innovation, R&D e Strategic Business Development and Transformation, a cui si affiancano le due divisioni: Pharmaceutical Systems Division ed Engineering Systems Division (Fig. 6)

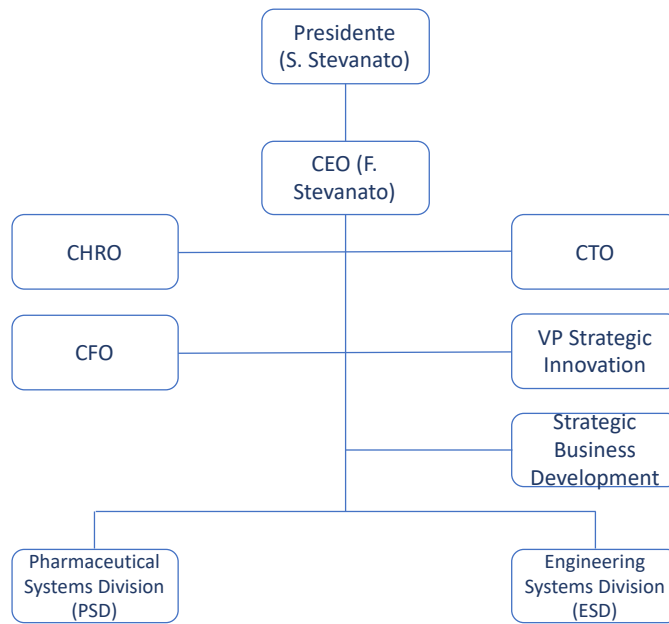


Figura 6 Organigramma di Stevanato Group: livello Corporate e Divisioni (Internal Communication Document Stevanato Group)

La divisione Pharma è a sua volta composta dalle funzioni Supply Chain, Sistemi Informativi (IDigital & IT), Marketing & Sales, Operations a cui si affiancano le business unit Plastic e Drug Delivery System (fig. 7). Quest'ultima è in grado di offrire una gamma di competenze integrate, che consente ai suoi clienti di poter avere un unico punto di riferimento nello sviluppo e nella produzione di drug delivery system come wearables, auto injectors, pen injectors e inalatori. Le Operations sono a loro volta composte dalle funzioni Quality & Regulatory, Infrastructure- Corporate maintenance- OpEx e dalle due principali Business Unit della divisione Pharma: Glass e Ez-Fill, rispettivamente dedicate alla produzione di carpule, flaconi, siringhe e fiale non sterilizzate e pronte al riempimento, ovvero sterili. Nell'organigramma le due BU hanno entrambe al loro interno una funzione Product Development (PD) and Customer Technical Support (CTS) e gli stabilimenti di loro competenza. In ogni plant sono presenti delle figure che rappresentano alcune delle funzioni Corporate e Operations, coordinate dalla sede di Piombino Dese. La Engineering Systems Division non

viene ulteriormente approfondita, dal momento che non è oggetto del progetto di tesi.

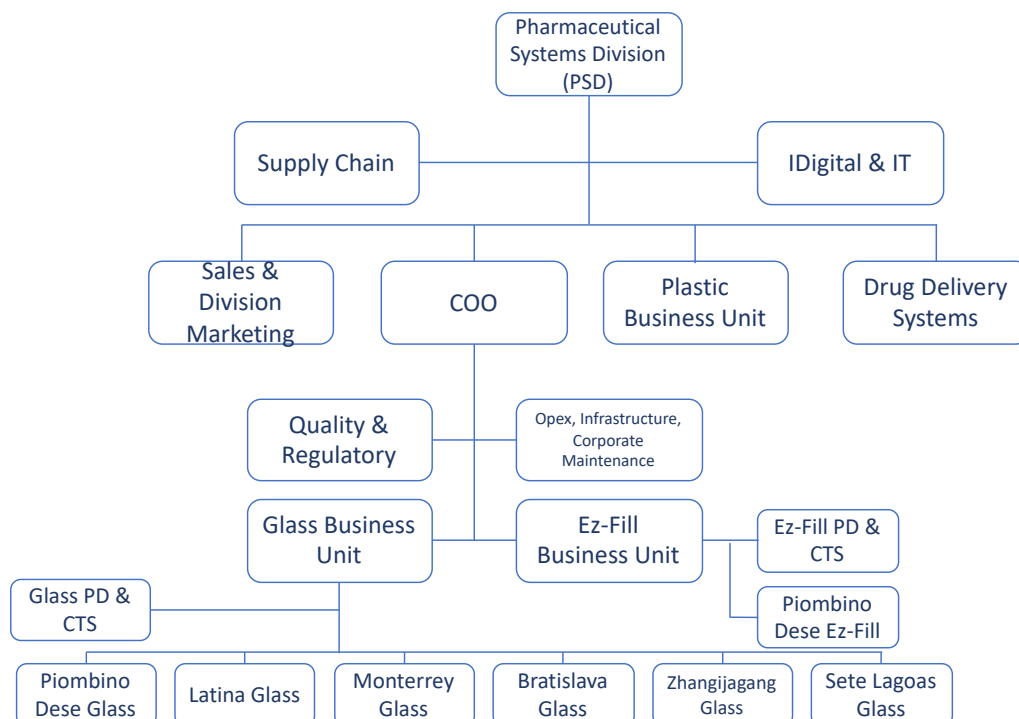


Figura 7 Organigramma della Pharmaceutical Systems Division (Internal Communication Document Stevanato Group)

## 1.5 Risultati finanziari

I risultati economico finanziari riportati in tabella 1.1 evidenziano una costante crescita del gruppo negli ultimi anni.

Tabella 1.1: Dati finanziari in milioni di € di Stevanato Group.

Anno	2016	2015	2014
Fatturato	453,0	338,4	288
EBITDA	98,8	83,7	80,8
Profit/(loss)	38,78	38,3	36

Il fatturato ha fatto registrare continui aumenti, con un incremento del 34% nel 2016 rispetto al 2015, anche grazie alle acquisizioni di Balda e VSM.

I dati riportati sul sito<sup>1</sup> dell'azienda riferiti al 2016 sono molto positivi con ricavi per 453m € e un EBTDA del 21,8% sul fatturato netto. Gli investimenti nel Business Plan 2014/2016 ammontano a 186m €. Un dato rilevante è rappresentato dagli investimenti che l'azienda sostiene per Ricerca & Sviluppo, pari al 4% dei ricavi, a testimonianza della volontà di essere all'avanguardia tecnologica nel proprio settore.

I ricavi del gruppo, generati dalle due divisioni Pharmaceutical System ed Engineering sono suddivisi come indicato in fig. 1.3, dove risulta evidente il maggior contributo fornito dalla PSD.

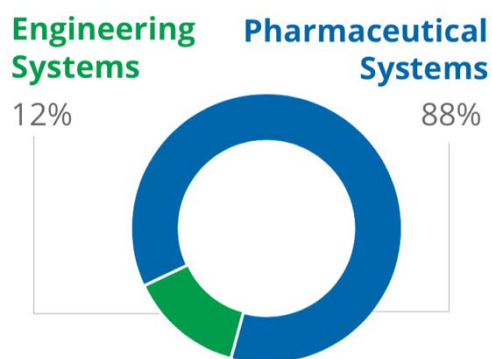


Figura 8 Percentuale del fatturato generato dalle due divisioni (Internal Communication Document Stevanato Group)

## 1.6 OpEx in Stevanato Group

La funzione aziendale è stata fondata nel 2015 con la finalità di supportare il raggiungimento degli obiettivi strategici di Stevanato Group nel lungo periodo. Il team di OpEx guida il processo di miglioramento continuo e di standardizzazione dei processi per creare valore per i clienti interni ed esterni all'organizzazione, lavorando fianco a fianco con le persone di SG.

<sup>1</sup> Sito internet [www.stevanatogroup.com](http://www.stevanatogroup.com)

Viene offerto tutto il supporto necessario attraverso l'identificazione di standard e metodi, utilizzando un data-driven approach.

Rivolto inizialmente all'ottimizzazione dei processi aziendali in ambito operations, considerati gli ottimi risultati raggiunti, si è deciso a partire dal 2017 di inserire anche una figura dedicata al miglioramento dei processi non operativi, definiti di tipo corporate. Attualmente sono quindi presenti sia delle persone con elevata competenza tecnica sul processo produttivo, sia profili con conoscenze in ambito manageriale e gestionale.

L'attività all'interno di OpEx si caratterizza per la gestione di progetti finalizzati al miglioramento delle performance. Grazie alle competenze trasversali dei membri del team, il dipartimento oggi collabora con le diverse funzioni aziendali offrendo supporto in ambito di project management per la gestione ed il monitoraggio dei progetti più importanti.

Operational Excellence è la funzione a capo del programma STEPS (Stevanato Progression System), che consiste in un percorso di trasformazione dell'intera azienda con l'obiettivo di ottimizzare i processi e definire nuovi standard globali di qualità. Il progetto, inizialmente limitato solo ai processi manufacturing, prevede una definizione di un sistema di misurazione delle performance, una valutazione degli attuali valori e poi la creazione di standard, da raggiungere mediante progetti di miglioramento.



*Figura 9 Logo del programma SG Steps (Internal Communication Document Stevanato Group)*





## Capitolo 2: Sistema di misurazione delle prestazioni e KPI

Il capitolo ha lo scopo di presentare e descrivere il concetto di misurazione delle performance. Una prima parte è dedicata all'analisi delle caratteristiche che dovrebbe avere un sistema di misurazione delle performance e ai motivi per cui è importante implementarlo.

La parte centrale del capitolo è rivolta alla presentazione del concetto di KPI, il singolo indicatore contenuto nel sistema di misurazione, ed agli aspetti che lo caratterizzano. Viene poi introdotto il concetto di cruscotto degli indicatori e le principali modalità e strumenti per rappresentare i dati, con una breve digressione sui software di business intelligence.

Il capitolo si conclude con la sezione dedicata alle prestazioni operative, dove trova spazio un approfondimento sull'OEE, uno dei principali indicatori utilizzati per analizzare i processi operativi.

### 2.1 Misurare le prestazioni aziendali per capirle e migliorarle

Per migliorare le prestazioni aziendali bisogna innanzitutto essere in grado di misurarle e gli indicatori di performance costituiscono delle informazioni critiche, sintetiche, significative e prioritarie che permettono di valutare l'andamento aziendale nei suoi più svariati aspetti (Cavalli, 2008)<sup>2</sup>. In particolare possiamo definirli:

- critici: in quanto su di essi il management opera le proprie scelte;
- sintetici: perché espressi da una variabile semplice o composta;
- significativi: in quanto ben rappresentano i fenomeni aziendali ai quali si riferiscono;

---

<sup>2</sup> Cavalli, 2008, Slide *Il sistema di misurazione delle prestazioni aziendali*, Università degli studi di Bergamo

- prioritari: in quanto fondamentali nei cicli di pianificazione e controllo a tutti i livelli aziendali (strategico, direzionale, operativo).

Grazie agli indicatori di performance il management può, non solo misurare i fenomeni aziendali nel tempo e nello spazio; ma pianificare e programmare le attività aziendali (definendo obiettivi misurabili), valutare gli scostamenti (gap) tra obiettivi attesi e risultati ottenuti, e intraprendere le azioni necessarie per correggere tali gap.

Un buon sistema di indicatori permette la rilevazione tempestiva di criticità che altrimenti, con la sola contabilità, potrebbero essere rilevate troppo tardi. Proprio in conseguenza alle rilevazioni ottenute con un ciclo continuo di misurazione, è possibile verificare le relazioni causa-effetto ed intervenire nel modo più idoneo avviando iniziative volte al miglioramento.

### 2.2.1 I requisiti del sistema di misurazione delle performance

La varietà delle performance aziendali e delle relative misure rende la progettazione del sistema di misurazione complessa e delicata: di volta in volta deve essere riferita alla specifica realtà aziendale, agli obiettivi perseguiti e alle esigenze degli utilizzatori.

Il sistema di misurazione e controllo delle performance deve avere dei requisiti che gli conferiscono la capacità di guidare l'impresa verso il conseguimento degli obiettivi di breve, medio e lungo periodo (Calzolaro, 2012<sup>3</sup> e Biazzo, Garengo, 2008<sup>4</sup>). I principali requisiti sono:

- **Allineamento strategico:** Un cruscotto di indicatori deve configurarsi come un sistema strategico, ovvero focalizzato su un numero limitato di "fenomeni importanti o critici". La strategia può essere vista come

---

<sup>3</sup> Calzolaro, 2008, KPI per la logistica

<sup>4</sup> Biazzo, Garengo, 2008, "Balanced Scorecard per le PMI", MC-Graw Hill

quell'insieme di scelte razionalmente pianificate e/o creativamente improvvisate, che portano l'impresa a trovare una specifica posizione nell'ambiente e a disporre di determinate risorse e competenze interne. Questa posizione, che si può configurare come una nicchia o segmento di mercato oppure come un insieme più complesso di diverse combinazioni prodotto-mercato, plasma i fattori critici di successo (FCS) dell'azienda, spesso chiamati anche obiettivi strategici. Una definizione proposta da Rockart (1979)<sup>5</sup> riporta che gli FCS sono quelle poche aree chiave dove l'azienda deve funzionare perfettamente per avere successo nel business.

I fattori critici di successo possono essere suddivisi in quattro categorie principali:

1. Fattori ambientali: la posizione dell'impresa nell'ambiente è influenzata dalla situazione economica e sociale relativa ad un determinato periodo storico e ad una localizzazione geografica. Questo impatta direttamente sui FCS dell'azienda.
2. Fattori settoriali: sono i fattori che rispecchiano le aree critiche comuni a tutte le aziende appartenenti al medesimo settore di attività;
3. Fattori competitivi: sono strettamente collegati alla formula imprenditoriale. Tali fattori si rivelano unici per la singola impresa, sono il prodotto della sua storia e delle scelte che hanno portato l'impresa ad operare in uno o più segmenti di prodotto/mercato e ad interagire con un certo sistema di interlocutori sociali.
4. Fattori temporali: considerazioni sull'organizzazione interna spesso conducono a fattori critici di successo temporanei, legati al superamento di difficoltà legate all'azienda.

---

<sup>5</sup> Rockart, 1979, "Chief Executives define their own data needs", Harvard Business Review, Marzo-Aprile,81-93.

Il concetto di FCS è estremamente importante nella progettazione di un PMS, in quanto costituisce il punto di partenza per l'identificazione di misure di prestazione che risultino strategicamente allineate.

Quindi un FCS, descrivendo qualitativamente i fenomeni, le aree di eccellenza particolarmente rilevanti in relazione all'ambiente, al settore, alla formula imprenditoriale ed a situazioni contingenti, rappresenta la ragion d'essere delle misure di prestazione (Biazzo, Garengo, 2008)<sup>6</sup>.

La relazione fra un FCS e gli indicatori è la seguente: la descrizione qualitativa di un fenomeno importante per l'impresa viene tradotta operativamente e resa misurabile attraverso degli indicatori.

La traduzione di un fenomeno in un set di indicatori, per descriverlo numericamente, non è un'operazione semplice. Infatti si possono presentare due tipi di distorsioni (Becker *et al.*, 2001)<sup>7</sup>: per prima cosa vi può essere incompletezza, ovvero gli indicatori prescelti non colgono pienamente il fenomeno analizzato (ad es. misurare l'impatto dell'innovazione di prodotto esclusivamente con il fatturato); la seconda è la contaminazione, che si verifica quando le misure adottate catturano anche altri fenomeni (ad es. misurare l'impatto dell'innovazione di prodotto con l'incremento annuo di quota di mercato; tale indicatore è sicuramente legato all'innovazione, ma è anche connesso ad altri fenomeni).

---

<sup>6</sup> Biazzo, Garengo, 2008, "Balanced Scorecard per le PMI", MC-Graw Hill

<sup>7</sup> Becker, Huselid, Ulrich, 2001, "The HR Scorecard: Linking People, Strategy and Performance", Harvard Business School Press, Boston.

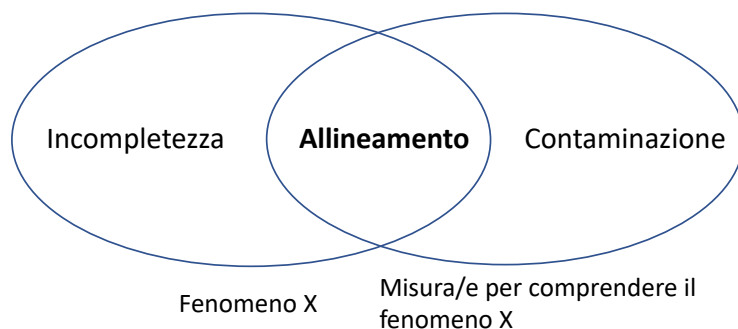


Figura 10 Relazione fra fenomeni ed indicatori (Biazzo, Garengo, 2008, "Balanced Scorecard per le PMI")

Si può affermare che un sistema di misurazione delle prestazioni non è una semplice collezione di indicatori, piuttosto un PMS efficace si caratterizza per la presenza di misure collegate con i diversi fattori critici di successo, che contraddistinguono la posizione dell'impresa nell'ambiente. Al contrario il sovraccarico di informazioni genera l'effetto opposto di un PMS adeguatamente progettato: invece di concentrarsi su pochi aspetti importanti, si perde il senso della direzione e si riduce la produzione di conoscenza utile alle decisioni.

Un cruscotto focalizzato sui fattori critici di successo permette di realizzare il "management ad anello doppio" (Kaplan & Norton, 1996)<sup>8</sup> rappresentato in figura 11.

---

<sup>8</sup> Kaplan & Norton, 1996, "The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action", Harvard Business School Press, Boston.

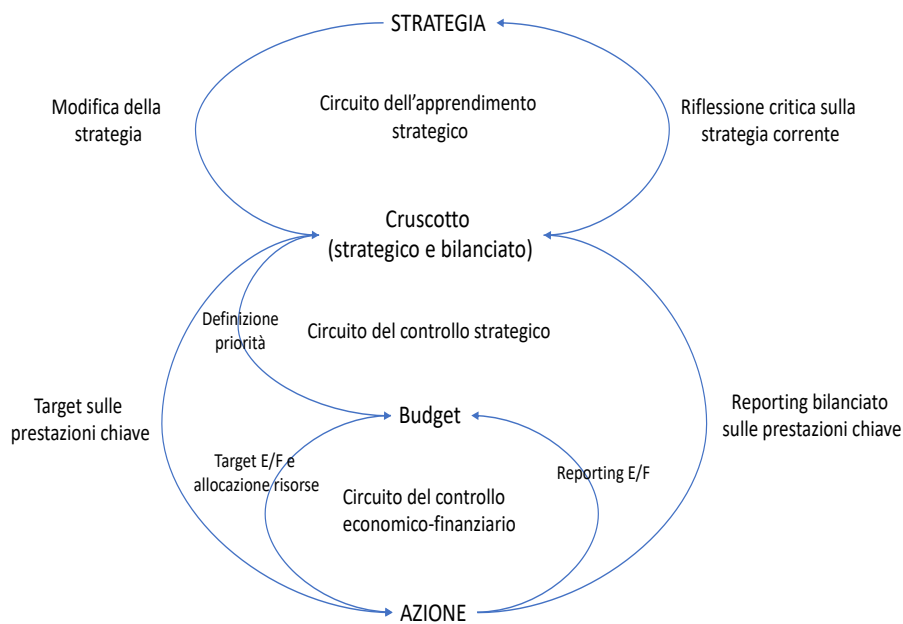


Figura 11 Gestione ad anello doppio (Biazzo, Garengo, 2008, "Balanced Scorecard per le PMI")

Un sistema di misurazione delle prestazioni strategico e bilanciato rappresenta l'elemento cardine in cui si innestano due circuiti di natura "strategica". Attraverso il cruscotto possiamo chiudere l'anello del *controllo strategico*:

1. Gli indicatori legati ai fattori critici di successo sono la base per la definizione dei target di prestazione e per l'eventuale selezione delle iniziative e degli investimenti;
2. La realizzazione delle scelte strategiche può essere monitorata in quanto l'azione organizzativa viene valutata attraverso un insieme di misure strategicamente allineate.

Il cruscotto permette anche di riflettere criticamente sulla formula imprenditoriale e di realizzare l'anello dell'*apprendimento strategico*: verificando se le ipotesi sottese alla strategia dell'impresa sono confermate nell'andamento delle misure chiave di performance e se la focalizzazione su un determinato fattore competitivo è corretta.

In conclusione i PMS sono uno strumento in grado di influenzare il comportamento organizzativo e l'efficace implementazione delle

strategie aziendali. Infatti la progettazione e l'implementazione di un PMS deve essere strettamente collegata alla strategia aziendale, identificando un chiaro legame fra le scelte strategiche, gli obiettivi delle singole funzioni e dei soggetti dell'organizzazione e le attività operative (Neely et al, 2002).

- **Supporto alla definizione degli obiettivi strategici:** alcuni autori sottolineano l'importanza di creare una relazione biunivoca tra i PMS e la strategia perseguita dall'organizzazione. Da un lato le misure di prestazione derivano dalla strategia dell'azienda e sono utilizzati per il perseguimento di quest'ultima; dall'altro l'uso dei PMS influenza in modo determinante i processi di definizione e ridefinizione della strategia stessa, favorendo l'attivazione di processi di miglioramento continuo. Questo avviene perché i Performance Measurement Systems forniscono informazioni sull'efficacia delle azioni prima della loro completa implementazione, supportando il costante miglioramento degli obiettivi perseguiti.
- **Focus sugli stakeholder:** Il concetto di stakeholder, che significa letteralmente portatore di interesse, assume un'importanza sempre maggiore. Una prima definizione fornita da Freeman nel 1984<sup>9</sup> riporta che gli stakeholder sono il gruppo di soggetti che possono influenzare o che sono influenzati dal raggiungimento degli obiettivi dell'organizzazione. Ogni organizzazione dovrebbe conoscere i propri stakeholder ed i relativi bisogni, desideri, aspettative per lavorare costantemente per il loro monitoraggio e soddisfacimento tramite il controllo delle performance. Nelle piccole e medie imprese si cerca di adottare un approccio semplificato alla valutazione dei portatori di

---

<sup>9</sup> Freeman, Edward, 1984, Strategic Management: A Stakeholder Approach, Marshfield, MA: Pitman.

interesse, poichè risulterebbe troppo complesso considerare tutte le tipologie di stakeholders presenti nelle multinazionali (Vinten, 2000)<sup>10</sup>. Una prima semplificazione può essere distinguere fra stakeholders primari, ovvero coloro che costituiscono il business (proprietari, dipendenti, clienti, fornitori) e secondari, come i fornitori di infrastrutture (comunità, governi, ecc.).

- **Bilanciamento:** Fra le principali critiche rivolte ai tradizionali sistemi di misurazione delle prestazioni si riporta l'eccessiva focalizzazione sugli aspetti economico-finanziari, che spingono le aziende ad un orientamento al breve periodo. Un secondo problema legato alle misure economico-finanziarie è quello dello sfasamento: questi indicatori sono tardivi, nel senso che misurano gli effetti di decisioni prese molto tempo prima. Un cruscotto costituito da solo questi indicatori è inadeguato per decidere le azioni e le strategie future. Quindi più che i "lagging" indicators, bisogna usare gli indicatori "guida", detti "leading" indicators. In ultima analisi la ricerca del bilanciamento del sistema di misurazione è quindi un modo per sostenere ed esplicitare la necessità di abbandonare il modello della ricerca opportunistica del profitto a favore di una visione circolare, olistica del concetto di successo imprenditoriale, che include il successo competitivo, sociale e reddituale (Fig. 12) (Coda, 1984)<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> Vinten, 2000, "The stakeholder manager", *Management Decision*, 38, 377-383.

<sup>11</sup> Coda, 1984, "La valutazione della formula imprenditoriale", *Sviluppo & Organizzazione*, 82, Marzo-Aprile.





Figura 12 La visione circolare del successo d'impresa (Coda,1984, "La valutazione della formula imprenditoriale", Sviluppo & Organizzazione, 82, marzo-aprile)

Questa è la visione che caratterizza le imprese veramente innovative, tese verso un'eccellenza imprenditoriale totale, che comprende tutti i processi, e disponibili all'apprendimento continuo.

Il bilanciamento dei sistemi di misurazione è fortemente sostenuto dai "modelli di eccellenza" nella gestione d'impresa sviluppati dall'*European Foundation for Quality Management* ("EFQM Excellence Model") e negli Stati Uniti dal *National Institute of Standards and Technology*. I principi di entrambi i modelli sono fortemente legati alla visione circolare ed olistica del successo d'impresa, come evidenziato chiaramente nei requisiti sui sistemi di misurazione contenuti nei modelli di eccellenza. Analizzando il modello EFQM in figura 13, è chiaro come l'eccellenza nei "risultati" si ottiene attraverso una opportuna combinazione di "fattori" (enablers). I fattori sono quello che l'organizzazione fa, i risultati sono ciò che l'organizzazione ottiene e le frecce sottolineano la natura dinamica del modello: i processi di innovazione ed apprendimento comportano miglioramenti nei fattori, che a loro volta portano a miglioramenti nei risultati.

Il modello evidenzia quanto la visione dei "risultati" e il concetto di "eccellenza" deve essere bilanciato: vanno monitorati i risultati relativi ai rapporti con i clienti, quelli che riguardano il personale in termini di

soddisfazione e motivazione, i risultati concernenti il rapporto con la società ed infine i risultati aziendali di natura economico-finanziaria ed operativa.

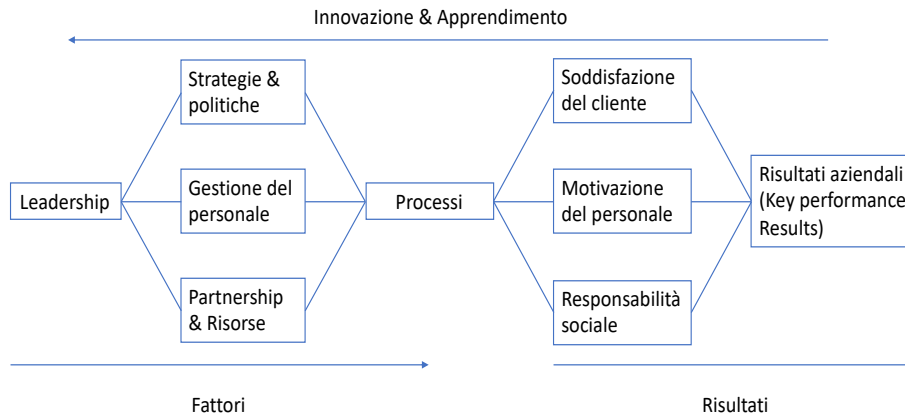


Figura 13 Il modello EFQM ([www.efqm.org](http://www.efqm.org))

Il termine bilanciamento può essere interpretato con diversi significati: si parla di bilanciare le misure relative ad aspetti esterni ed interni, oppure in relazione ai diversi livelli gerarchici di un'organizzazione, in alternativa Kaplan & Norton (1996)<sup>12</sup> propongono quattro prospettive per inquadrare gli indicatori: la natura finanziaria o non finanziaria e l'oggetto della misurazione, che può essere esterno o interno.

La ricerca del bilanciamento consente di avere una visione completa delle performance, considerando una pluralità di aspetti che le sole misure economico finanziarie non riescono a cogliere, tuttavia bisogna essere sempre coerenti con la rilevanza degli indicatori. Avere un sistema bilanciato infatti non deve comportare la progettazione di un sistema con troppi indicatori, che diventa troppo complesso da gestire e analizzare.

- **Flessibilità e dinamicità:** Il sistema è flessibile quando si modifica in funzione delle esigenze variabili della misurazione. Un sistema di

<sup>12</sup> Kaplan & Norton, 1996, *Translating strategy into action*, Harvard Business School Press, Boston.

misurazione delle prestazioni dovrebbe prevedere dei meccanismi di revisione degli indicatori, degli obiettivi e delle priorità che facilitino, da un lato, un veloce adattamento del sistema alle variazioni del contesto interno ed esterno all'organizzazione e, dall'altro lato, una sistematica valutazione della strategia perseguita, in modo da favorire l'attivazione di processi di miglioramento. Affinché un PMS venga definito dinamico, deve presentare due caratteristiche (Bititci *et al*, 2000)<sup>13</sup>:

1. Sensibilità ai cambiamenti dell'ambiente esterno ed interno;
2. Revisione degli obiettivi interni e ridefinizione delle priorità e delle aree critiche dell'organizzazione.

Negli odierni contesti produttivi, dominati da condizioni di forte dinamismo e complessità dell'ambiente esterno e delle strategie d'impresa, i parametri di misurazione possono cambiare anche in tempi brevi. Nella realtà però questa situazione non si verifica così frequentemente. La maggior parte delle aziende infatti utilizza sistemi statici con impatto negativo su tutto il sistema di misurazione e sulla velocità di risposta dell'azienda. Un aspetto non secondario che impedisce ai sistemi di misurazione di essere dinamici è legato alle architetture utili.

- **Orientamento ai processi:** La gestione per processi, definita come un approccio basato su una visione dell'organizzazione come un insieme di attività interconnesse, volte a mappare, migliorare ed allineare i processi organizzativi, sta diventando parte del linguaggio e delle attività di numerose organizzazioni. La normativa ISO 9001:2000 riconosce la gestione per processi come particolarmente utile per rispondere alle aspettative degli stakeholder e per promuovere l'integrazione tra le diverse funzioni aziendali. L'utilizzo di PMS basati

---

<sup>13</sup> Bititci, Turner, Begemann, 2000, Dynamics of performance measurement systems, International Journal of Operations and Production Management, 20, 692-704.

sui processi supporta la definizione dei processi stessi e diventa anche un valido aiuto ai processi decisionali. Gli indicatori devono cioè supportare le decisioni nelle aree critiche di gestione, nelle quali si collocano i fenomeni che maggiormente incidono sulle performance. Legato a questo concetto c'è quello di selettività, poichè l'esistenza di troppe variabili da monitorare crea un sistema difficile da gestire. È opportuno invece concentrare l'attenzione su quelle ritenute più funzionali al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Quando in azienda si adotta una prospettiva basata sui processi, anche le caratteristiche del PMS risultano influenzate (De Toni e Tonchia, 1996)<sup>14</sup>.

Attualmente molte aziende sono ancora organizzate per funzioni, di conseguenza lo sviluppo di un PMS basato sui processi è difficile da realizzare, poichè all'interno dell'organizzazione non è ancora presente questo approccio. Tuttavia bisogna sottolineare che i momenti di difficoltà, vissuti dalle realtà soprattutto di piccola e media dimensione negli ultimi anni, hanno spinto ad un cambiamento nella direzione di un approccio basato sui processi. Questo ha permesso lo sviluppo di PMS legati a questa prospettiva, con il vantaggio di raccogliere le informazioni utili a rispondere in modo più attivo ai bisogni degli stakeholders.

- **Completezza:** Il sistema è completo quando misura tutte le componenti nelle quali si può suddividere il concetto di valore creato dall'impresa. Parlando di completezza, è possibile distinguerne due aspetti: la profondità e l'ampiezza. Con il termine profondità si fa riferimento al grado in cui le dimensioni sono disaggregate in indicatori per arrivare, nel caso di modelli profondi, alle singole unità operative coinvolte nei

---

<sup>14</sup> De Toni, Tonchia, 1996, "Lean organization, management by process and and performance measurement", International Journal of Operations and Production Management, 21, 46-70.

processi. Un sistema profondo facilita la definizione di specifici obiettivi e permette un focus sull'implementazione a livello operativo. Tuttavia non può essere adottato efficacemente un sistema di misurazione profondo, se prima non vengono individuati un insieme di obiettivi e misure strategiche, che permettono di fare una riflessione sull'ampiezza nel suo complesso, ossia senza considerare l'ampiezza del sistema stesso. Un sistema si definisce ampio se considera tutta l'organizzazione nel suo complesso, invece di concentrarsi su singoli processi o funzioni. Da una parte Lynch & Cross (1991)<sup>15</sup> sostengono che le grandi imprese abbiano bisogno di sistemi di misurazione profondi, che scendono fino al livello dei singoli reparti; mentre Dickson *et al.* (1998)<sup>16</sup> ritengono che le PMI dovrebbero adottare sistemi ampi e poco profondi per rispondere ad esigenze di semplicità e contemporaneamente fornire una visione integrata del problema del controllo e del governo dell'organizzazione.

- **Chiarezza e semplicità:** Il sistema è comprensibile quando è in grado di diffondersi all'interno dell'organizzazione con un linguaggio ed un livello di dettaglio adeguato alle esigenze degli utenti. Per essere definito chiaro e semplice, un PMS deve avere le seguenti caratteristiche:
  1. Esplicita definizione e comunicazione degli obiettivi da raggiungere con le misure adottate;
  2. Essenzialità delle misure. Come rilevato da Neely (2008)<sup>17</sup>, in molte situazioni vi è la tendenza a raccogliere troppi dati con la conseguenza che spesso non si misura "ciò che serve" ma "ciò che è più facile misurare". Inoltre un eccessivo numero di indicatori genera complessità nella gestione del sistema;

---

<sup>15</sup> Lynch & Cross, 1991, Measure up! Yardstick for continuous improvement, Blackwell Publisher Inc, Cambridge.

<sup>16</sup> Dickson, Saunders, Shaw, What to measure about Organization Performance, The Quality Magazine, 7, 71-78.

<sup>17</sup> Neely, 2008, Measuring Business Performance, The economist book.

3. Chiara definizione degli indicatori da utilizzare, riducendo la discrezionalità dei soggetti coinvolti nella rilevazione dei dati;
4. Chiara definizione della modalità di raccolta e di elaborazione dei dati, per evitare di compromettere i dati raccolti;
5. Utilizzo di quozienti piuttosto che di valori assoluti, per visualizzare i dati in termini relativi e poterli interpretare più facilmente.

Altre caratteristiche degne di nota sono:

- **Tempestività:** ovvero la capacità di produrre e trasmettere informazioni nei tempi più opportuni rispetto ai processi decisionali;
- **Frequenza:** ovvero la cadenza temporale delle misurazioni;
- **Coerenza organizzativa:** ovvero lo stretto riferimento degli indicatori alla struttura organizzativa, ai ruoli, alla ripartizione delle responsabilità;
- **Affidabilità:** ovvero la garanzia che i dati contenuti nel sistema siano raccolti, elaborati ed integrati conformemente alle norme stabilite dalle regole procedurali aziendali;
- **Comparabilità:** ovvero la possibilità di disporre di dati che permettano un raffronto omogeneo sia interno che esterno.

### 2.2.2 Fattori contingenti che compromettono l'efficacia dei PMS

L'efficacia di un sistema di misurazione può essere compromessa da alcuni fattori contingenti, che si presentano soprattutto nelle piccole e medie imprese (Biazzo, Garengo, 2008)<sup>18</sup>.

- **Limitate risorse finanziarie ed umane.** Spesso le persone sono completamente dedicate allo svolgimento delle loro mansioni abituali

---

<sup>18</sup> Biazzo, Garengo, 2008, "Balanced Scorecard per le PMI", MC-Graw Hill

di carattere operativo. Di conseguenza manca il tempo da dedicare al monitoraggio delle performance e alla relativa analisi in modo strutturato. Inoltre la costruzione di un PMS può richiedere investimenti in tecnologie informatiche, ad esempio l'acquisto di software gestionali per l'acquisizione e l'elaborazione di dati, che molte imprese non ritengono prioritari.

- **Approccio reattivo alla gestione e scarsa propensione alla "formalizzazione".** Può esserci la tendenza ad adottare logiche di gestione orientate prevalentemente al breve termine ed uno scarso utilizzo di strumenti di pianificazione. La mancanza di strategie esplicite e di sistemi di controllo favoriscono una logica reattiva piuttosto che proattiva, legata ad un comportamento imprenditoriale empirico e spesso legato all'intuito.
- **Prevalenza di un sapere tacito.** Talvolta le conoscenze sono poco formalizzate e per la maggior parte custodite dalle singole persone, ostacolando l'accesso alle informazioni indispensabili per l'introduzione e la gestione di sistemi di misurazione delle prestazioni.
- **Percezione dei sistemi di misurazione come elemento di rigidità.** Gli strumenti e le tecniche di gestione sono percepiti sempre come poco utili per risolvere i problemi. Talvolta la mancanza di sistemi di misurazione delle prestazioni viene valutata positivamente, perché permette di non burocratizzare e mantenere flessibile e veloce il tempo di risposta dell'azienda ai cambiamenti di mercato.
- **Orientamento tecnico produttivo.** In alcuni casi l'eccellenza tecnica del prodotto e dei processi viene considerata l'unico fattore determinante il successo dell'organizzazione, ostacolando una visione diversa, nella quale la valutazione delle performance è altrettanto importante.

### 2.2.3 I motivi per cui misurare le performance

Quando viene chiesto ai manager di fornire le motivazioni per cui ritengono importante un sistema di misurazione delle performance, si ottengono delle risposte molto differenti. Tuttavia Neely (2008)<sup>19</sup> ha identificato quattro motivazioni principali, chiamate “CPs”.

- **CP1 Check Position**

Una misura svolge il ruolo essenziale di identificare la posizione, poiché è cruciale sapere dove ci si trova e che direzione si vuole intraprendere. Se non si hanno a disposizione gli indicatori corretti, ogni elemento dal piano strategico fino ai miglioramenti operativi a livello locale diventa inaffidabile e non vi è il modo di verificare se è appropriato e porta i risultati attesi. Quindi le misure sono uno strumento per rilevare la posizione e consentono ai manager di monitorare come le performance sono cambiate nel tempo, per stabilire se gli sforzi impiegati nei programmi di miglioramento stanno portando dei risultati. Misurare le performance permette anche di confrontare diversi valori, quindi di fare attività di benchmarking.

- **CP2 Communicate position**

In molte situazioni comunicare il valore degli indicatori è altrettanto importante quanto il rilevamento. Alcune organizzazioni infatti sono obbligate a comunicare il valore delle proprie performance, mentre in altri casi questo avviene perché vi è l'interesse da parte di soggetti esterni (clienti, fornitori) o interni (dipendenti o sindacati). Le ragioni per cui un'azienda dovrebbe diffondere al proprio interno i dati degli indicatori sono quelle di apprezzare il lavoro svolto dai membri dell'organizzazione o richiedere un maggior impegno per raggiungere gli obiettivi. La comunicazione delle informazioni all'esterno è legata

---

<sup>19</sup> Neely, 2008, Measuring Business Performance, The economist book.



invece al miglioramento dell'immagine e della fiducia di fronte ai clienti o ad accordi di scambio di informazioni.

- **CP3 Confirm priorities**

I PMS non forniscono solo informazioni sullo stato attuale del business, ma consentono ai membri dell'organizzazione di identificare qual è la distanza dagli obiettivi. Quando il deficit di performance diventa evidente, si rende necessario formulare un piano d'azione per cui il sistema di misurazione delle prestazioni risulta necessario; infatti in caso di sua assenza non vi è garanzia che vengano attuate delle azioni corrette e non si riesce a verificare se tali azioni hanno l'effetto desiderato.

- **CP4 Compel progress**

Le misure non portano da sole a un miglioramento delle performance, piuttosto l'impatto si può osservare solo quando le persone agiscono in modo più efficace o più efficiente, oppure quando i processi di business analizzati sono modificati. Tuttavia le misure possono forzare un progresso in differenti modi.

1. Il sistema di misurazione comunica le priorità, poiché l'atto di misurare qualcosa manda il segnale ai membri dell'organizzazione, che quel determinato aspetto è importante. Infatti vi si dedica del tempo, per assicurarsi di sapere costantemente l'andamento di una certa dimensione delle performance.
2. La misurazione è spesso collegata alle ricompense. Nelle aziende i bonus ai dipendenti sono definiti sulla base dei risultati degli indicatori a cui l'azienda dà maggiore priorità e decide di monitorare. Questo chiaramente spinge le persone ad un maggiore impegno nel migliorare tali indicatori.
3. Le misure rendono esplicito il miglioramento. Infatti forniscono un metodo eccellente per verificare se le azioni richieste sono state realizzate e se i progressi sono stati ottenuti.

### 2.3.1 Il concetto di Key Performance Indicators (KPI)

I Key Performance Indicators (KPIs), letteralmente indicatori chiave di prestazione, sono una serie di indicatori qualitativi e quantitativi che misurano i risultati aziendali conseguiti, con riferimento ad aspetti fondamentali come il conseguimento di una determinata quota di mercato, il raggiungimento di un certo standard qualitativo, le prestazioni di efficienza, il livello di servizio. In un ambiente competitivo com'è quello attuale, il sistema di misurazione delle performance deve comprendere una gamma molto ampia di prestazioni dei business process: per questo motivo i KPIs sono focalizzati principalmente sui processi.

Grazie ai KPIs si ha il continuo controllo delle performance e, nel momento in cui l'indicatore non è allineato al parametro di riferimento stabilito, si ha la consapevolezza di dover focalizzare azioni di miglioramento in ben precise direzioni.

Misurando e gestendo le prestazioni con i KPIs più appropriati, le organizzazioni hanno quindi la possibilità di ottenere diversi vantaggi chiave (Cavalli, 2008)<sup>20</sup>:

- analisi dei processi in corso;
- valutazione delle performance aziendali come profilo di risultato (non esclusivamente di natura economico-finanziaria);
- valutazione delle performance aziendali come trend, grazie all'identificazione di tendenze e segnali;
- gestione metodologica della programmazione e della pianificazione delle attività aziendali, attraverso l'impostazione di azioni preventive e correttive;

---

<sup>20</sup> Cavalli, 2008, Slide *Il sistema di misurazione delle prestazioni aziendali*, Università degli studi di Bergamo

- maggiori opportunità di raggiungere con successo obiettivi operativi e finanziari.

### 2.3.2 Le caratteristiche dei KPIs

L'utilizzo dei KPIs ha lo scopo di fornire una visione globale delle prestazioni aziendali. Per ottenere un buon sistema di monitoraggio delle performance, gli indicatori devono essere rilevati frequentemente (giornalmente o al più settimanalmente) e non devono essere troppo numerosi. Con pochi indicatori chiave si arriva ad un'analisi efficace e precisa (Parmenter, 2007)<sup>21</sup>. Per essere chiave, risultare significativo e rappresentativo allo scopo prefissato, un indicatore dovrebbe essere:

- semplice e poco costoso da rilevare, da elaborare e da interpretare;
- misurabile facilmente, se possibile rapidamente e in maniera oggettiva (ad esempio una quantità, una percentuale, un rapporto, etc.);
- significativo e rispondente ad obiettivi ben precisi;
- confrontabile con degli standard (valore di riferimento e tolleranza/scostamento accettabile);
- accessibile da chi deve compiere delle analisi su di essi;
- elaborabile con strumenti matematici o statistici e riproducibile su tabelle, grafici o diagrammi di chiara e immediata comprensione;
- condivisibile, cioè trasparente;
- sistematico, cioè rilevato puntualmente con periodicità stabilita e aggiornato immediatamente in caso di eventi straordinari.

Come sostenuto da Neely<sup>22</sup>, in molte occasioni la difficoltà della definizione di indicatori di performance adeguati è sottostimata. Per evitare che le misure siano inappropriate, bisogna considerare anche i comportamenti generati da

---

<sup>21</sup> Parmenter, 2007, *Developing implementing and using winning KPI*, John Wiley & Sons Inc.

<sup>22</sup> Neely, 2008, *Measuring Business Performance*, The economist book

un determinato indicatore di performance, una volta che questo è stato definito.

In molte aziende gli aspetti di un indicatore su cui ci si concentra sono essenzialmente due: il nome e la formula di calcolo. In realtà è di assoluta importanza descrivere accuratamente ogni singolo indicatore da monitorare, al fine di evitare interpretazioni errate dei risultati o errori nel calcolo dei valori. Questo comporta una definizione di numerosi aspetti relativi ad ogni indicatore utilizzato (Di Crosta)<sup>23</sup>, come riportato in tabella 1.

Tabella 1 Aspetti da definire per ciascun KPI

<b>Informazioni da definire per un KPI</b>	
<b>Codice</b>	XYZ
<b>Formula di calcolo</b>	Formula matematica che permette di calcolare l'indice
<b>Modalità di calcolo</b>	Modalità di calcolo in termini di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dati di base necessari per il calcolo;</li> <li>• dove sono reperibili i dati di base;</li> <li>• responsabilità per il reperimento dei dati di base e per il calcolo dell'indice;</li> <li>• metodo di calcolo (manuale, automatico attraverso strumenti software di base quali Excel, access, etc.), unità di misura e cifre significative da considerare nei dati di base e nel valore dell'indicatore;</li> <li>• frequenza di calcolo dell'indice.</li> </ul>
<b>Valori di riferimento</b>	Valori di riferimento dell'indice nel settore di mercato ove opera l'azienda, range di valori ottimali o auspicabili. È

<sup>23</sup> Di Crosta, 2005, Indicatori di performance aziendali: come definire gli obiettivi e misurare i risultati, Franco Angeli Milano

	importante definire anche il “verso” dell’indice, ovvero se valori crescenti rappresentano risultati migliori o viceversa.
<b>Significato dell’indice</b>	Descrizione di che cosa esprime l’indice, che cosa rappresenta la sua crescita ed il suo decremento, nonché il superamento di determinati valori di soglia.
<b>Processi monitorati</b>	Prodotti, processi, attività, funzioni, aree o reparti che possono essere monitorati e misurati dall’indice e/o influenzare l’andamento dell’indice.
<b>Obiettivo</b>	Target, valore di riferimento, obiettivo numerico perseguibile per l’organizzazione, limiti entro i quali l’indice deve rimanere.
<b>Misura</b>	Tipo di misura.
<b>Rappresentazione</b>	Tipo di rappresentazione.
<b>Azioni da intraprendere</b>	Azioni da intraprendere se l’indice è fuori dai limiti di controllo del processo.

Qualsiasi sia la forma della documentazione scelta a descrivere ciascun KPI, essa dovrebbe comprendere le seguenti informazioni:

- Formula di calcolo dell’indicatore;
- Descrizione dell’indicatore;
- Metodo di calcolo;
- Responsabilità della gestione dei dati;
- Sorgente dei dati;
- Frequenza di calcolo;
- Processi monitorati;
- Tipo di misura: misura quantitativa o per conteggi, tasso o percentuale, rapporto, indice ponderale di più misure, secondo una scala qualitativa,

simbolistica; misura puntuale, di trend, comparata, incrementale, previsionale, riferita ad analisi di benchmarking (confronto fra diverse aziende);

- Tipo di rappresentazione: prospetti e tabelle, istogrammi, curve, diagrammi, simboli.

### 2.3.3 La matrice Raci

La matrice RACI è uno strumento che permette di definire quattro ruoli per ogni indicatore o attività:

- Responsible: è la persona che svolge un compito o una determinata azione o nel caso di un indicatore lo calcola;
- Accountable: è la persona a cui spetta prendere una decisione;
- Controlled: è la persona con cui c'è una comunicazione bidirezionale e che la persona Accountable deve contattare, prima di prendere la decisione;
- Involved: è la persona con cui c'è una comunicazione unidirezionale e che è necessario mettere a conoscenza della decisione una volta che questa è stata presa.

La RACI è uno strumento efficace perché chiarisce il livello di responsabilità del team/singolo per ognuna delle attività/decisioni definite, inoltre nel caso in cui le attività non vengono concluse, identifica le opportune responsabilità.

La matrice dovrebbe essere utilizzata in situazioni in cui le attività non vengono svolte, incompletezza del lavoro, carenza di comunicazione, mancanza di chiarezza in merito a ruoli con poteri decisionali e di approvazione e svolgimento di compiti o assunzione di decisioni al livello sbagliato.

## 2.4 Definire il target della performance

Una misura di performance non fornisce informazioni fino a quando non viene messa a confronto con un target di riferimento. Quindi per giudicare un valore di un indicatore bisogna aver prima identificato un target. Per fissare questo valore ci sono diversi approcci, come indicato da Slack (2007)<sup>24</sup>:

- Target su base storica: target che mettono a confronto la performance attuale con quella del passato;
- Target strategici: target fissati per riflettere il livello di performance che si considera appropriato per conseguire degli obiettivi strategici;
- Target basati sulle performance esterne: target fissati per riflettere la performance ottenuta da operations esterne analoghe o concorrenti;
- Target assoluti: basati sul limite teorico superiore di performance.

La determinazione di questi valori è un aspetto critico, perché a seconda del riferimento si possono inviare messaggi molto diversi in merito al miglioramento conseguito.

## 2.5 Il cruscotto di indicatori: uno strumento di reporting aziendale

Per far funzionare un sistema di misurazione e controllo delle performance è fondamentale far circolare le informazioni elaborate. Una volta raccolti i dati, relativi agli indicatori scelti per misurare le prestazioni, è necessario riportare alla direzione o agli opportuni livelli dell'organizzazione una sintesi delle informazioni trattate. Tale sintesi viene redatta periodicamente in report: si tratta di strumenti di comunicazione che possono assumere varie forme (tabelle di dati, sistemi di indici, rappresentazioni grafiche, scritti) e che si rivelano indispensabili per informare i manager ai vari livelli della struttura organizzativa in merito all'andamento della gestione corrente e strategica dell'azienda. La funzione principale del reporting direzionale è proprio quella di

---

<sup>24</sup> Slack N., Chambers S., Johnston R., Betts A., Danese P., Romano P. & Vinelli A., 2007, *Gestione delle operations e dei processi*, Torino, Pearson Paravia Bruno Mondadori S.p.a.

collaborare con il management aiutandolo sotto diversi punti di vista (Parmenter, 2007)<sup>25</sup>:

- conoscere il contesto aziendale presente per capirne ed influenzarne il futuro;
- confrontare i risultati effettivi con quelli attesi o con standard di riferimento adeguati;
- assumere decisioni tattiche e strategiche con maggiore cognizione di causa, che non siano solo il risultato di intuizioni, ma che abbiano una base solida di informazione aggiornata e accurata;
- favorire il processo di apprendimento organizzativo: la rilevazione degli scostamenti, specie di quelli negativi, e l'identificazione delle cause che li hanno determinati, dovrebbero aiutare i dirigenti aziendali a capire gli errori commessi e a proporre azioni correttive.

Un modo particolarmente efficace per comunicare le informazioni che emergono nel sistema di reporting può passare attraverso la costruzione di un vero e proprio cruscotto grafico denominato cruscotto aziendale.

### 2.5.1 Il concetto di cruscotto: gli obiettivi e i benefici

Il cruscotto aziendale è uno strumento gestionale orientato a fornire le spie della situazione dell'impresa; evidenzia cioè al management se l'azienda si sta muovendo lungo la traiettoria prescelta nei tempi e nei modi predefiniti.

Il cruscotto affianca ed integra i software già presenti in azienda, permettendo di conoscere con tempestività ed immediatezza la situazione dell'impresa attraverso grafici che sintetizzano gli indicatori più importanti. I due obiettivi principali del cruscotto aziendale sono:

---

<sup>25</sup> Parmenter, 2007, *Developing implementing and using winning KPI*, John Wiley & Sons Inc.



- controllo dell'andamento delle variabili chiave (KPIs) e dei processi fondamentali per il successo aziendale;
- lettura sintetica e completa degli scostamenti dei risultati dell'azienda per la definizione di azioni correttive.

Il valore aggiunto di questo strumento risiede nella capacità di aumentare il grado di consapevolezza del management sull'andamento e sulle potenzialità dell'azienda permettendogli di guidarla nel modo più efficiente, senza correre il rischio di spingerla oltre i suoi limiti o di trascurare le opportunità di impiego di quelle risorse di cui sarà finalmente evidente il basso valore aggiunto o addirittura l'inutilizzo.

Grazie al cruscotto si è in grado inoltre di sfruttare a costi prossimi allo zero il patrimonio informativo d'impresa già esistente, recuperando e importando dati intrappolati nei sistemi gestionali aziendali e visualizzandoli in maniera chiara e sintetica mediante grafici di vario genere e tabelle navigabili.

Eckerson (2010)<sup>26</sup> ha individuato in maniera più strutturata quali sono i benefici delle dashboard che rappresentano le performance:

- **Comunicare la strategia.** I cruscotti di indicatori traducono la strategia in misure, target ed iniziative specifiche per ogni funzione dell'organizzazione e talvolta si spingono fino al singolo individuo. Ognuno ha una chiara visione degli obiettivi strategici dell'organizzazione e capisce cosa è necessario fare, per raggiungere gli obiettivi nella propria area.
- **Perfezionare la strategia.** Le dashboard vengono utilizzate dai manager per capire se è necessario modificare la strategia nel tempo. Invece che

---

<sup>26</sup> Eckerson, W. W. (2010), *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. John Wiley & Sons.

effettuare dei repentini cambi di direzione in risposta a problemi interni o eventi esterni, tramite questo strumento vengono effettuati dei piccoli aggiustamenti in modo più continuo.

- **Aumentare la visibilità.** I cruscotti danno ai manager maggiore visibilità all'operato attuale e consentono, tramite la raccolta di dati significativi, la determinazione di trend futuri per i diversi indicatori.
- **Aumentare il coordinamento.** La comunicazione dell'andamento delle performance tramite le dashboard incoraggia le persone a lavorare in modo più collaborativo anche fra funzioni diverse, per cercare il miglioramento delle prestazioni.
- **Visione coerente del business.** Le dashboard delle prestazioni consolidano e integrano le informazioni aziendali utilizzando definizioni, regole e metriche comuni. Ciò crea una singola versione delle informazioni aziendali utilizzate da tutti i membri dell'organizzazione, evitando conflitti tra manager e analisti su quale versione dei dati è corretta.
- **Ridurre i costi e la ridondanza di informazioni.** Consolidando e standardizzando le informazioni, i cruscotti delle prestazioni eliminano la necessità di informazioni ridondanti che finiscono per mettere in dubbio una singola versione del dato. Un singolo cruscotto delle prestazioni può aiutare un'organizzazione a chiudere dozzine, se non centinaia, di sistemi di reporting indipendenti.
- **Responsabilizzare gli utenti.** Le dashboard consentono agli utenti di fornire accesso self-service alle informazioni ed eliminare la dipendenza dal reparto IT (Information Technology) per creare report personalizzati. Tramite la distribuzione stratificata di informazioni, i percorsi di navigazione strutturati e l'analisi guidata, questi cruscotti facilitano l'accesso alle informazioni, le valutazioni e l'azione da parte dei membri dell'organizzazione.

- **Fornire informazioni utili.** Le dashboard forniscono informazioni in modo tempestivo che consentono agli utenti di intervenire per risolvere un problema, aiutare un cliente o sfruttare una nuova opportunità prima che sia troppo tardi. Questo strumento evita agli utenti di sprecare molto tempo alla ricerca delle informazioni o dei report corretti.

### 2.5.2 Le soluzioni software per visualizzare le prestazioni

Sulla base di quanto sostenuto da Biazzo & Garengo (2008)<sup>27</sup>, il modello di misura delle prestazioni rappresenta solo l'ultimo stadio nella piramide di analisi delle performance, perché all'origine della misura della prestazione vi sono i dati, che provengono da diverse fonti. I sistemi di navigazione, che nelle versioni più evolute sono software di Business Intelligence (BI), consentono la visualizzazione dei cruscotti tramite l'elaborazione di questi dati (figura 14).



Figura 14 Piramide di analisi delle performance (Biazzo, Garengo, 2008, *Balanced Scorecard per le PMI*, MC-Graw Hill)

---

<sup>27</sup> Biazzo, Garengo, 2008, *Balanced Scorecard per le PMI*, MC-Graw Hill

Parlando di Business Intelligence si fa riferimento all'insieme di tecniche, tecnologie, sistemi, software, pratiche e metodologie che analizzano i dati per aiutare un'impresa a comprendere meglio il proprio business ed i propri processi, supportandola nel prendere decisioni tempestive ed opportune (Chen, Chiang & Storey, 2012)<sup>28</sup>.

Nella figura riportata di seguito è rappresentata la struttura generica e semplificata di un sistema informativo direzionale, dove i dati raccolti nei database operazionali (registrazione continua di transazioni, attività, ecc.) ed in altre fonti, vengono aggregati in un database direzionale o data warehouse che, essendo collegato ad un software di BI (motore di elaborazione), permette a quest'ultimo di attingere i dati in esso contenuto al fine di rielaborarli e strutturarli sotto forma di cruscotti direzionali per i diversi responsabili. I software di BI consentono di eseguire molteplici interrogazioni, automatismi per l'aggregazione, la combinazione e l'integrazione delle informazioni consentendo di analizzare i fenomeni che si sviluppano nel tempo.

In generale all'interno di database operazionali e data warehouse le informazioni differiscono in termini di natura, classificazione, grado di aggiornamento e velocità di elaborazione.

---

<sup>28</sup> Chen H., Chiang R.H.L., Storey V.C., (2012), *Business Intelligence and analytics: from big data to big impact*, MIS Quarterly, Vol. 36 No.4/December 2012

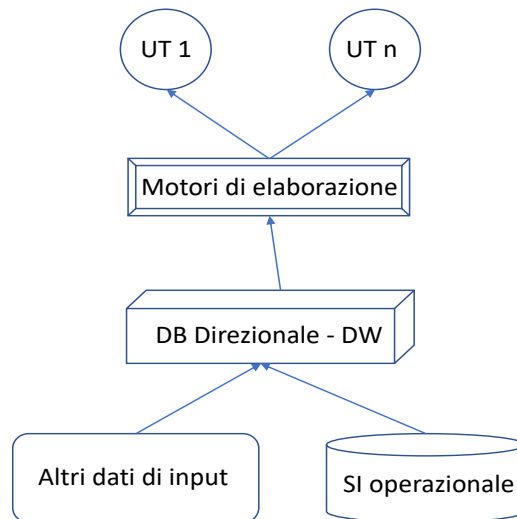


Figura 15 Struttura semplificata di un sistema informativo direzionale

Negli ultimi decenni si sta verificando una crescita e un'evoluzione tecnologica senza eguali, che permette la raccolta di dati e la misurazione di ogni processo. A riguardo si stanno diffondendo sempre di più termini come "Big Data", relativo all'enorme quantità di dati sviluppati ogni giorno nel mondo (fig. 16), e "Internet of Things", che indica invece la connessione in rete di un numero sempre crescente di oggetti che permettono di scambiare informazioni.

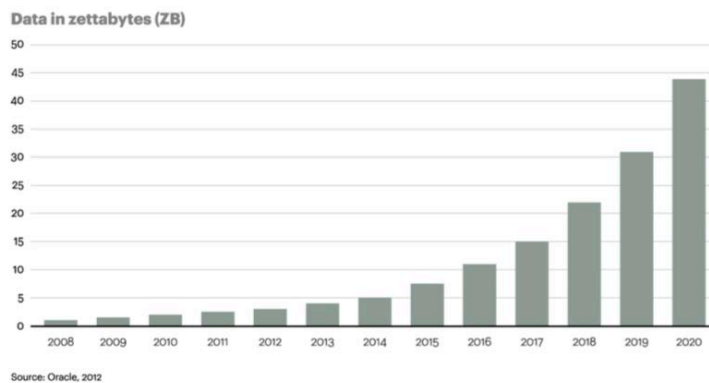


Figura 16 Sviluppo di dati annuale in ZB (Oracle,2012)

L'utilizzo di software di BI per le imprese in molti casi è fonte di vantaggio competitivo e valore come è testimoniato da Trieu (2016)<sup>29</sup>, secondo il quale

<sup>29</sup> Trieu, V.H. (2016), "Getting value from Business Intelligence systems: A review and research agenda", UQ Business School, The University of Queensland, St. Lucia, Queensland 4072, Australia

questi sistemi possono aumentare l'efficienza operativa di un'impresa sotto diversi aspetti: migliorare le informazioni sui clienti target, ottimizzare i processi aziendali, aumentare la conoscenza dell'impresa e supportare lo sviluppo di nuovi prodotti/servizi.

L'implementazione di questi sistemi può richiedere del tempo, così come gli effettivi vantaggi non sono evidenti in modo istantaneo, quindi l'impresa deve essere paziente ed avere fiducia nei benefici che può trarre nel lungo periodo con questi strumenti.

Il mercato dei software di Business Intelligence è molto ampio in termini di offerta ed è in grado di rispondere alle diverse esigenze delle aziende. La società Software Advice Inc. ha classificato 200 top player nel settore BI utilizzando la metodologia "FrontRunners"<sup>30</sup> sviluppata da Gartner Methodology, che prevede di distinguere i software sulla base di due criteri di analisi:

- Capability: include parametri legati alla facilità d'uso, il supporto ai clienti, le funzionalità.
- Value: riguarda la soddisfazione dei clienti, la percezione del rapporto qualità prezzo.

I diversi quadranti non hanno la pretesa di evidenziare quali sono i software migliori, ma piuttosto danno un'indicazione per supportare le aziende, che devono tenere in considerazione le proprie caratteristiche e requisiti nella scelta.

In questa mappa non è presente Microsoft Excel, che non è sicuramente un software di Business Intelligence. Tuttavia nei contesti aziendali più piccoli, dove non vi è la possibilità di investire in questi applicativi o non sono presenti le conoscenze per utilizzarli, si ricorre ancora a questo strumento. Chiaramente le analisi che si possono ottenere sono limitate rispetto al livello di profondità

---

<sup>30</sup> Informazioni tratte da [www.softwareadvice.com](http://www.softwareadvice.com), classifica 2017

consentito dai software dedicati alla BI. Soprattutto è carente l'aspetto dinamico nell'analisi dei dati per ottenere informazioni ad alto valore aggiunto.



Figura 17 Classificazione software BI 2017

Fra i software di BI nel quadrante "Leaders", è presente Microsoft Power BI, che è stato utilizzato in azienda durante il progetto e quindi viene ora presentato nei suoi aspetti più generali. Il software consente di creare report avanzati ed interattivi, che consentono all'utente di effettuare l'analisi a diversi livelli di dettaglio in modo dinamico. Per iniziare un'analisi bisogna innanzitutto caricare i dati, che possono provenire da fonti diverse. A questo punto bisogna collegare le origini di dati fra di loro in modo che siano coerenti, infatti è possibile mettere in relazione i diversi database per permettere di approfondire l'analisi sfruttando i dati a disposizione. Infine, è possibile configurare il layout di visualizzazione, scegliendo fra diverse tipologie di grafici e tabelle, oltre a decidere come disporle all'interno della schermata. Il vantaggio principale di questi tipi di software è la possibilità di effettuare un'analisi da diverse prospettive.

## 2.6.1 Le prestazioni operative

Considerando le performance in ambito produttivo o più in generale in quello operations, un punto di partenza per decidere quali indicatori utilizzare è rappresentato dai cinque obiettivi generali di performance: qualità, velocità, affidabilità, flessibilità e costo (N. Slack, 2007)<sup>31</sup>. Questi indicatori possono essere scomposti con un livello di dettaglio maggiore, oppure si possono aggregare ad un livello superiore dove troviamo misure quali la “customer satisfaction” o la “agilità delle operations” oppure in forma ancora più aggregata dove troviamo “il grado di conseguimento degli obiettivi di mercato” o il “grado di conseguimento degli obiettivi operativi”. Questa struttura a piramide viene rappresentata nella figura 18, dove le misure più aggregate hanno rilevanza dal punto di vista strategico perché descrivono performance complessive dell’azienda, mentre gli indicatori di dettaglio vengono monitorati in modo più frequente, fornendo una descrizione più dettagliata della situazione che si sta verificando in un preciso ambito dell’impresa.

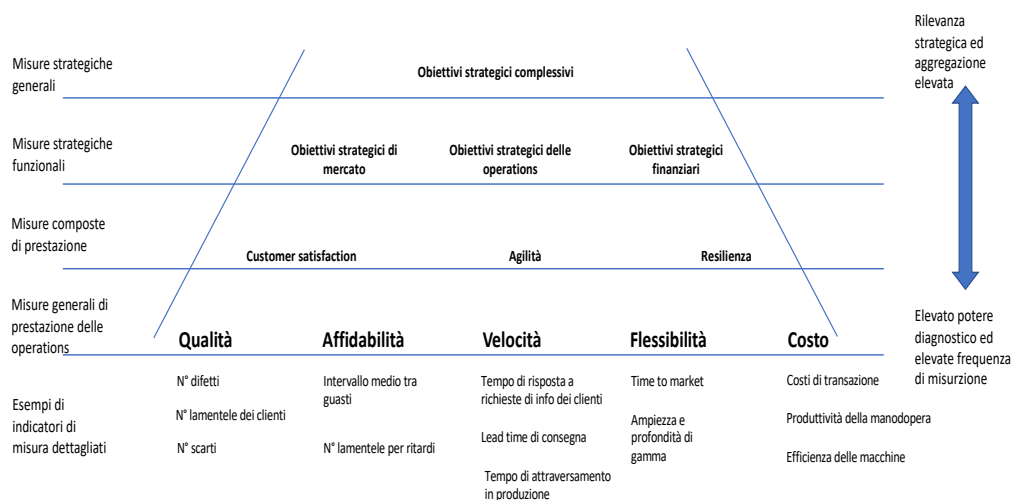


Figura 18 Misure di prestazione delle operations e possibili livelli di aggregazione (Slack, 2009, *Gestione delle Operations e dei processi*, Pearson)

<sup>31</sup> Slack N., Chambers S., Johnston R., Betts A., Danese P., Romano P. & Vinelli A., 2007, *Gestione delle operations e dei processi*, Torino, Pearson Paravia Bruno Mondadori S.p.a.



Considerando ad esempio la prestazione di costo, qualora venisse ritenuta critica e si volesse approfondire l'analisi, è possibile individuare degli indicatori più precisi: efficienza degli acquisti, efficienza di utilizzo delle materie prime, rapporto fra dipendenti diretti ed indiretti, ecc. Queste misure offrono una visione parziale della performance di costo e talvolta si sovrappongono per quanto riguarda le informazioni contenute. Tuttavia, ognuna di esse fornisce una prospettiva su questa performance che potrebbe essere utile per identificare specifiche aree di miglioramento o per monitorarne l'entità.

Alcuni esempi di indicatori di dettaglio per i principali obiettivi di performance, utilizzati in ambito operations sono di seguito riportati:

- Qualità: numero di difetti, numero di lamentele dei clienti, numero di scarti, tempo medio fra guasti, numero di resi;
- Velocità: lead time di consegna, tempo di lavorazione effettivo vs tempo di lavorazione teorico, tempo di attraversamento in produzione;
- Affidabilità: percentuali di ordini evasi in ritardo, entità medie di prodotti a magazzino, rispetto dei tempi programmati;
- Flessibilità: tempo di riattrezzaggio delle macchine, dimensione media dei lotti, capacità media/massima;
- Costo: tempo minimo/medio di consegna, scostamento dal budget, percentuale di utilizzo delle risorse, efficienza, costo per ora lavorata.

Una classificazione meno articolata viene proposta da M. Imai (2015)<sup>32</sup>, che individua tre tipologie prestazioni, che devono essere migliorate nell'ambito dell'approccio Kaizen, che verrà descritto in seguito. Queste prestazioni sono qualità costo e delivery. Per qualità non si intendono solo gli aspetti legati al prodotto o al servizio, ma anche quelli legati ai processi che intervengono nella loro realizzazione. Parlando di costo ci si riferisce a quello complessivo di progettazione, produzione, commercializzazione e assistenza del prodotto o

---

<sup>32</sup> Imai M., 2015, Gemba Jaizen. *Un approccio operativo alle strategie del miglioramento continuo*, Franco Angeli Edizioni

del servizio. Infine per delivery si intende la fornitura della quantità stabilita, entro la scadenza convenuta. Quando sono soddisfatti tutti i componenti degli obiettivi QCD, allora il cliente è soddisfatto.

### 2.6.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

L'indicatore più significativo per valutare l'efficienza produttiva di un impianto è l'Overall Equipment Effectiveness (OEE), molto usato soprattutto nei progetti di miglioramento ispirati alla Lean Manufacturing (De Toni, Panizzolo e Villa, 2013)<sup>33</sup>.

Questa misura della produttività fu sviluppata nel 1988 da Seichii Nakajima all'interno della filosofia di miglioramento continuo TPM (Total Productive Maintenance), che ha come obiettivo l'assenza di guasti e difetti legati ai macchinari per aumentare il tasso di produttività. Il modello del TPM si focalizza sulle attrezzature produttive, dal momento che influenza profondamente la qualità, la produttività, i costi, le scorte e la sicurezza soprattutto negli impianti altamente automatizzati.

L'indicatore OEE è progettato per identificare tutti i differenti tipi di perdite, che caratterizzano l'esercizio di un impianto produttivo e sono responsabili delle performance di basso livello, per fornire le basi per identificare le priorità di miglioramento e iniziare la root-cause analysis. Talvolta vi è confusione sul fatto che l'OEE sia una misura di efficacia o di efficienza. In letteratura l'efficacia è definita come una caratteristica del processo che indica il grado con cui gli output sono conformi alle specifiche richieste, quindi in concreto valuta se il prodotto è realizzato correttamente. L'efficienza invece è definita come una caratteristica che mostra il rapporto fra gli output emessi e gli input utilizzati, cercando di minimizzare il costo di questi ultimi. Dal momento che i tre rapporti

---

<sup>33</sup> De Toni A. F., Panizzolo R., Villa A., 2013, *Gestione della produzione*, De Agostini Scuola SpA, Novara.

inclusi nell'OEE (disponibilità, performance e qualità) indicano il grado di conformità ai requisiti dell'output, si può concludere che questo è un indicatore di efficacia.

Le perdite sono tutte quelle attività che assorbono risorse senza creare valore e possono essere raggruppate nelle cosiddette sei grandi perdite (six large losses) (Muchiri, Pintelon, 2008)<sup>34</sup>:

1. **Perdite per guasti:** esse costituiscono, assieme alle perdite per attrezzaggio, una delle cause principali di riduzione della disponibilità. Solitamente dopo la riparazione del guasto, la produzione può riprendere.
2. **Perdite per cambio attrezzature e regolazioni:** queste perdite costituiscono solitamente la quota parte di perdita più ingente. Si verificano durante il passaggio da un codice prodotto ad un altro, oppure durante i test per la messa a punto di nuovi codici.
3. **Perdite per inattività e micro-fermate:** esse comprendono malfunzionamenti temporanei e di lieve entità, che pur non potendo esser considerati guasti, spesso obbligano l'operatore a interrompere l'attività produttiva.
4. **Perdite di velocità:** esse sono causate dal mancato sfruttamento completo della potenzialità della macchina. Spesso infatti le attività produttive sono eseguite ad un tempo di molto inferiore a quello per cui un impianto è stato concepito.
5. **Perdite per difetti e rilavorazioni:** esse sono causate da scarti e/o rilavorazioni che incrementano i costi e determinano sprechi di energia, materiale e tempo.

---

<sup>34</sup>Muchiri P., Pintelon L., 2006, *Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): literature review and practical application discussion*, International Journal of Production Research, Taylor & Francis Group.

6. **Perdite di avviamento:** esse si verificano durante l'avviamento di un impianto e possono causare prestazioni scarse o non omogenee.

Tutte queste perdite sono misurate dall'OEE, che risulta funzione di tre fattori:

- **Disponibilità:** che racchiude in sé tutte le perdite di tempo connesse al riattrezzaggio, guasti (DOWNTIME LOSSES);
- **Prestazione:** che raccoglie le perdite per inattività e micro-fermate e di velocità (SPEED LOSSES);
- **Qualità:** che ingloba le perdite dovute a difetti o rilavorazioni del prodotto e le perdite per prestazioni scarse che si verificano durante l'avviamento di un impianto (QUALITY LOSSES).

Il procedimento schematico per la determinazione di questi tre fattori e di conseguenza dell'OEE è riportato in figura 19.

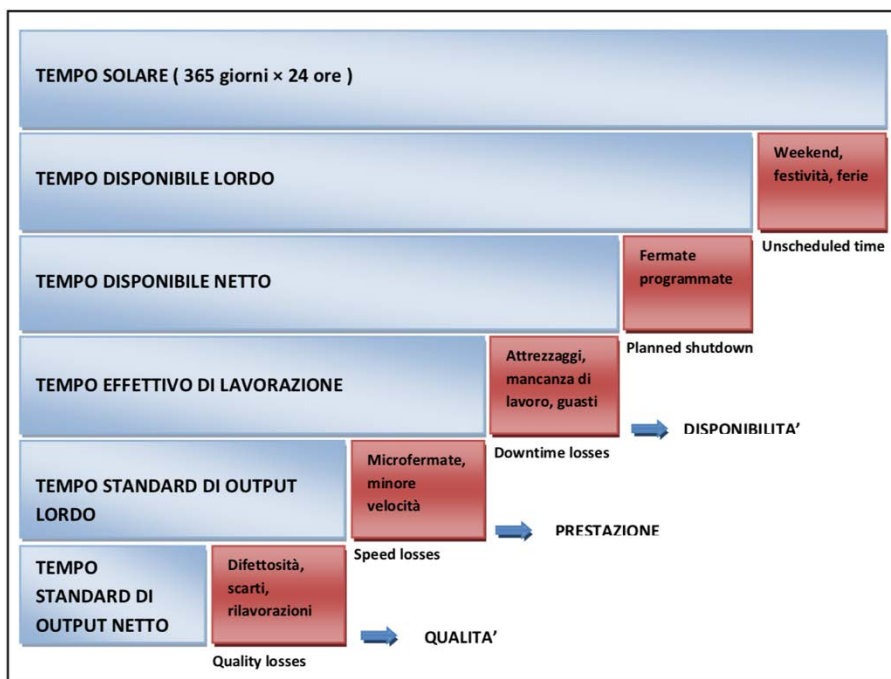


Figura 19 Rappresentazione dell'OEE (De Toni A. F., Panizzolo R., Villa A., 2013, Gestione della produzione, De Agostini Scuola Spa, Novara)

Il primo passo di questo procedimento prevede dunque il calcolo del tempo disponibile lordo per la produzione rispetto al tempo solare. Esso si calcola in base al numero e la durata dei turni di lavoro, il numero di giorni lavorativi per settimana, le settimane di ferie all'anno e i giorni di festività.

$$\text{Tempo disponibile lordo} = n^{\circ} \text{turni} \times \text{ore}_{\text{turno}} \times \text{giorni}_{\text{lavoro tot}}$$

Una parte del tempo disponibile lordo viene generalmente impiegata per delle fermate programmate (planned shutdown), durante le quali si eseguono attività come le manutenzioni preventive ordinarie, training del personale. Se si sottrae al tempo disponibile lordo la durata di queste attività programmate si ottiene il tempo disponibile netto.

$$\text{Tempo disponibile netto} = \text{tempo disponibile lordo} - \text{fermate programmate}$$

Al tempo disponibile netto devono essere sottratte le perdite di disponibilità già citate in precedenza (downtime losses). Così facendo si ottiene il tempo effettivo di lavorazione.

$$\text{Tempo effettivo lavorazione} = \text{tempo disp netto} - \text{downtime losses}$$

Le perdite di velocità (speed losses) vengono invece sottratte al fine di ottenere il tempo standard di output lordo.

$$\text{Tempo standard output lordo} = \text{tempo effettivo lavorazione} - \text{speed losses}$$

Infine, sottraendo le perdite di qualità (quality losses) si ottiene il tempo standard di output netto.

$$\text{Tempo standard output netto} = \text{tempo standard output lordo} - \text{quality losses}$$

Una volta determinato il tempo effettivo di lavorazione, il tempo standard di output lordo e il tempo standard di output netto, è possibile calcolare i tre indici di disponibilità, prestazione e qualità in precedenza citati necessari per la definizione dell'Overall Equipment Effectiveness.

$$\text{Rapporto di disponibilità (A)} = \frac{\text{tempo effettivo lavorazione}}{\text{tempo disponibile netto}}$$

La disponibilità è il rapporto tra il tempo effettivo di lavorazione (al netto di attrezzaggi, guasti e fermate per mancanze di lavoro) e il tempo disponibile netto. Questo parametro è una misura delle perdite causate da fermi macchina (downtime losses). Nelle produzioni manifatturiere una disponibilità  $\geq 90\%$  è considerata ottima.

$$\text{Rapporto di prestazione (P)} = \frac{\text{tempo standard di output lordo}}{\text{tempo effettivo di lavorazione}}$$

La prestazione di efficienza è data dal rapporto tra il tempo di produzione del numero totale di quantità realizzate e quello ideale, calcolato in base alla velocità standard di riferimento. Questo parametro misura l'output effettivo di un impianto rispetto a quello teorico, denotando l'incidenza delle perdite legate alle riduzioni di velocità di funzionamento e alle micro-fermate (speed losses).

Una prestazione di efficienza  $\geq 95\%$  nel settore manifatturiero è considerata ottima.

$$\text{Rapporto di qualità (Q)} = \frac{\text{tempo standard output netto}}{\text{tempo standard output lordo}} = \frac{t_{\text{ciclo}} \times \text{pz buoni}}{t_{\text{ciclo}} \times \text{pz tot}}$$

L'indice di qualità è dato dal rapporto tra il tempo di produzione del numero di prodotti buoni e quello del numero di prodotti totali realizzati. È una misura delle perdite causate da produzione di scarti o rilavorati (quality losses). L'indice di qualità nei modelli di gestione della produzione in ambito manifatturiero, ispirati al principio Lean di "zero difetti" è almeno pari al 99%.

Per operare efficacemente, la macchina deve ottenere elevati livelli di prestazione su tutte e tre le dimensioni.

L'OEE viene quindi calcolato come il prodotto dei tre indici appena esposti:

$$OEE = \text{Disponibilità} \times \text{Prestazione} \times \text{Qualità}$$

Assumendo i tre valori ottimi dei tre indici prima citati, se ne ricava che un valore ottimo di OEE in ambito manifatturiero è:

$$OEE = 90\% \times 95\% \times 99\% = 85\%$$

Alcune ricerche hanno individuato per differenti settori industriali sia i valori ottimi che i valori effettivi medi (De Toni, Panizzolo e Villa, 2013)<sup>35</sup>: manifatturiero (85% versus 60%), processo (90% vs 70%), metallurgico (75% vs 55%), cementifici (80% vs 60%).

Sebbene l'OEE sia un indicatore ampiamente diffuso, alcuni autori ne hanno evidenziato il limite di analizzare il funzionamento di un singolo impianto produttivo o macchinario, mancando quindi di una visione globale. Scott et al. (1998)<sup>36</sup> ritengono che un processo produttivo è costituito da complesse interazioni fra strumenti, materiali, macchine, persone ecc. e quindi non è possibile considerare uno di questi aspetti o una attività in modo isolato come se fossero indipendenti. Quindi bisogna focalizzare l'attenzione alle performance dell'intera fabbrica, invece che limitarsi al singolo impianto. Sono stati introdotti degli indicatori alternativi come il Production Equipment Effectiveness (PEE) o il Total Equipment Effectiveness Performance (TEEP), che sono comunque simili all'OEE, mentre altre misure, quali Overall Factory Equipment (OFE), Overall Plant Effectiveness (OPE), Overall Throughput Effectiveness (OTE) e Overall Asset Effectiveness (OAE), riguardano l'efficacia a livello dell'intero stabilimento.

---

<sup>35</sup> De Toni A. F., Panizzolo R., Villa A., 2013, *Gestione della produzione*, De Agostini Scuola SpA, Novara.

<sup>36</sup> Scott, D. and Pisa, R., Can overall factory effectiveness prolong Moore's Law? *Sol. State Technol.*, 1998, 41, 82.

Gli indicatori riportati non sono molto diffusi, poiché alcuni sono di difficile implementazione. Tuttavia, il TEEP nonostante sia simile all'OEE, merita un breve approfondimento, dal momento che lo studio dei tempi delle fermate è un tema molto sentito nelle aziende. La sostanziale differenza rispetto all'OEE è legata al fatto che le fermate pianificate sono incluse nel tempo pianificato totale. Per vedere come la manutenzione contribuisce alla produttività di base dell'impianto viene fatta una chiara distinzione tra i tempi di inattività pianificati e quelli non pianificati. Questo avviene poiché uno degli obiettivi principali della manutenzione è ridurre le fermate non pianificate, chiamate anche fermate tecniche (fig. 20).

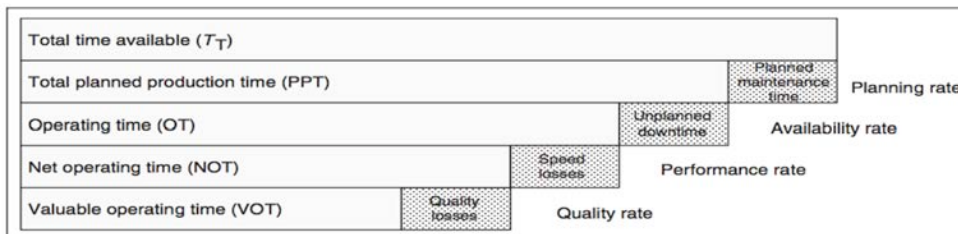


Figura 20 Scomposizione del tempo nel calcolo del TEEP (Scott, D. and Pisa, R., 1998)

Questa analisi viene condotta utilizzando gli indici:

- MTBF: mean time between failure, ovvero il tempo medio che intercorre fra due guasti;
- MTTR: mean time to repair, il tempo medio nel quale la macchina resta ferma, prima che venga riparata e sia possibile ripartire con la produzione.

Attraverso un'analisi approfondita di questi due indicatori, la funzione di manutenzione può aumentare la disponibilità dell'impianto in due modi: aumentando il valore dell'MTBF o riducendo il MTTR. Gli altri valori presenti nel TEEP riguardano le perdite di velocità e di qualità, come avviene per l'OEE.

Il TEEP viene calcolato con il rapporto fra il tempo operativo a valore ed il tempo totale disponibile, come riportato nella figura 21, tratta da Muchiri et al.



(2006)<sup>37</sup>. Per il calcolo delle fermate non pianificate, bisogna prima ottenere il numero di guasti, dato dal rapporto fra il tempo totale disponibile ed il MTBF, per poi moltiplicarlo per il MTTR.

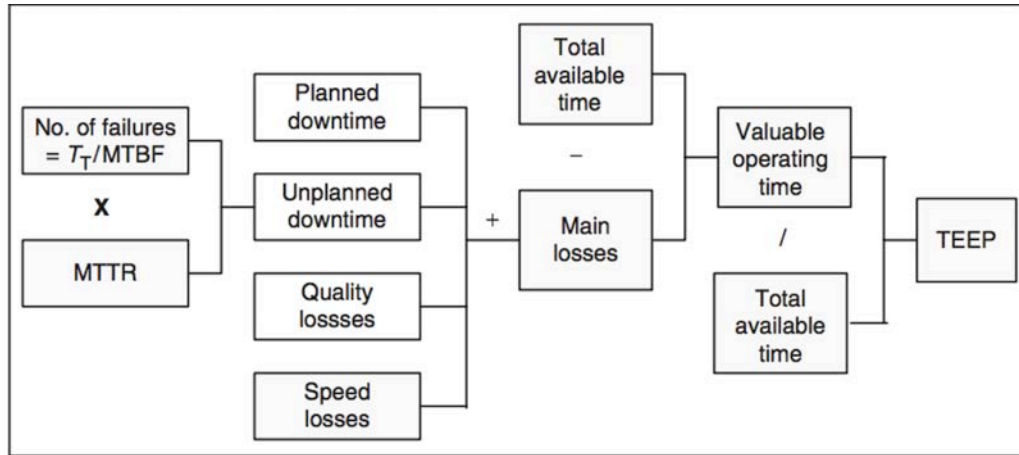


Figura 21 Formula per il calcolo del TEEP (Muchiri P., Pintelon L., 2006).

Come per qualunque altro indicatore, anche per l'OEE la validità e l'utilità della misura dipende dall'accuratezza dei dati rilevati. In particolare il livello di dettaglio dei dati deve essere conforme agli obiettivi richiesti, senza comportare sforzi eccessivi per le risorse. La difficoltà di avere valori corretti è anche influenzata dalla complessità del processo produttivo e dal metodo di rilevazione che può essere automatico o manuale. Nel caso di raccolta dati manuale il grado di accuratezza è basso, poiché spesso ci si dimentica di segnare delle micro-fermate o dei guasti, tuttavia il costo è molto contenuto, anche se richiedere alle persone di rilevare i dati con alto livello di dettaglio in modo manuale rischia di essere un'attività poco motivante. Con l'uso di Manufacturing Execution System (MES) e di Enterprise Resource Planning (ERP), la raccolta di dati per calcolare l'OEE avviene in automatico. L'implementazione di questi sistemi è sicuramente più costosa rispetto al caso

<sup>37</sup> Muchiri P., Pintelon L., 2006, *Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): literature review and practical application discussion*, International Journal of Production Research, Taylor & Francis Group.

precedente, ma si riesce ad avere una precisione maggiore e una semplificazione del processo di acquisizione del dato.

Le perdite valutate dall'OEE possono essere espresse in termini di pezzi o di tempo di produzione: generalmente qualità e riduzioni di velocità utilizzano come unità di misura l'output di produzione, mentre la disponibilità usa il tempo. Per quanto riguarda la frequenza di misurazione, se la rilevazione è automatica, allora l'indicatore può essere calcolato in tempo reale e mostrato ogni ora o giornalmente. Qualora la misurazione sia manuale, effettuare il calcolo molto spesso può richiedere troppo tempo, quindi si può pensare di mostrarlo con cadenza giornaliera o superiore.

### 2.6.3 Dashboard operative

Eckerson (2011)<sup>38</sup> propone una classificazione per le dashboard delle prestazioni che individua tre tipologie:

- **Operational dashboard:** monitora i processi operativi, gli eventi e le attività in modo istantaneo e continuo;
- **Tactical dashboard:** misura ed analizza le performance di una funzione, un reparto;
- **Strategic dashboard:** monitora i progressi per il raggiungimento degli obiettivi strategici con un approccio top-down.

Queste tre tipologie di dashboard non sono esclusive ma complementari, poiché ciascuna svolge un preciso compito e quindi nessuna organizzazione può essere veramente efficace senza tutte e tre. La ricerca effettuata dall'autore evidenzia però che la maggior parte delle aziende utilizza cruscotti di tipo operational e tactical, dal momento che quello strategico è più complesso e tipico di aziende più strutturate.

---

<sup>38</sup> Eckerson, W. W., 2010 *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. John Wiley & Sons.

Come evidenziato nella figura 22 gli utilizzatori cambiano a seconda della tipologia di dashboard. I membri del board utilizzano generalmente i cruscotti strategici ma talvolta analizzano anche quelli tattici per capire cosa accade nelle funzioni. I manager intermedi si focalizzano sulle dashboard tattiche per monitorare i processi all'interno delle singole funzioni, ma hanno una visione anche per le altre due tipologie a seconda che debbano comunicare con livelli gerarchici superiori o inferiori. Infine il personale direttamente coinvolto nei processi produttivi utilizza i cruscotti operativi per monitorare in dettaglio i processi chiave, inoltre possono visualizzare gli indicatori tattici quando hanno bisogno di un dato in forma più aggregata.

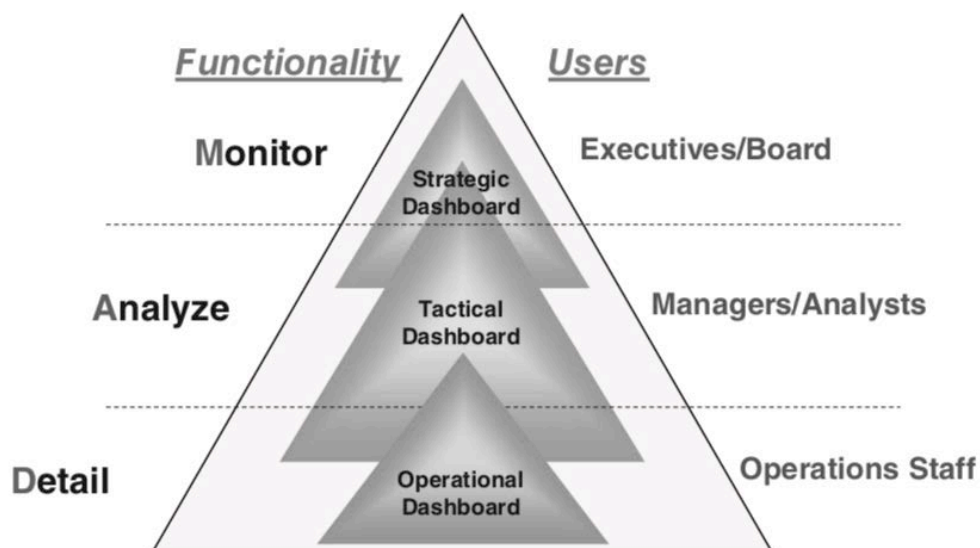


Figura 22 Funzionalità e utenti delle tre tipologie di dashboard (Eckerson W.W., 2010)

Ai fini del progetto di tesi è opportuno approfondire le conoscenze relativamente alle operational e tactical dashboards, che sono rivolte agli aspetti operativi e produttivi dell'azienda.

Le operational dashboards sono utilizzate per il controllo delle attività operative e per assicurarsi che il processo resti entro i limiti prescritti in termini di produttività, qualità ed efficienza. Come descritto sopra questi indicatori

vengono monitorati dagli operatori, che intervengono immediatamente non appena ci si allontana dalle condizioni standard, per riportare il processo sotto controllo. Quindi si può affermare che le operational dashboard sono fortemente orientate all'azione, perché evidenziano un problema e suggeriscono un intervento da parte dell'operatore prima che si verifichino dei danni più seri. Il focus di questi cruscotti è quello di rappresentare cosa sta avvenendo in un preciso istante di tempo e poiché l'azione che deriva dall'informazione deve essere rapida, è necessario che la visualizzazione sia chiara e tempestiva, affinché sia facile da comprendere. Questa tipologia di cruscotti utilizza ampiamente gli alerts o spie, per evidenziare delle condizioni fuori standard in modo ancora più evidente. Nei sistemi più evoluti, chiamati Complex Event Processing Systems, c'è la possibilità che vengano intraprese in automatico delle azioni correttive, basandosi su delle regole applicate a variabili multiple.

Per essere concreti, questi cruscotti contengono indicatori che misurano gli output di processi con un livello di dettaglio molto spinto, ad esempio del singolo macchinario. Tuttavia in alcuni casi queste metriche possono avere delle implicazioni a livelli superiori, influenzando le performance delle dashboard tattiche e talvolta perfino strategiche.

Dal momento che gli indicatori sono mostrati in tempo reale, è necessario che i dati elaborati siano corretti, altrimenti anche le informazioni mostrate saranno inevitabilmente sbagliate. In caso di malfunzionamento è necessario intervenire sui sistemi di acquisizione dei dati direttamente sul campo per risolvere il problema. Nelle altre tipologie di dashboard i dati non sono comunicati in tempo reale, quindi c'è la possibilità di valutare la presenza di eventuali errori e correggerli.

Le tactical dashboard sono utilizzate principalmente per ottimizzare i processi nelle diverse funzioni, analizzando le performance attuali rispetto agli obiettivi attraverso dei report con i KPI. La maggior parte dei cruscotti tattici utilizza i software di BI precedentemente analizzati per la visualizzazione dei dati tramite

tabelle e grafici. A differenza degli indicatori operativi, che hanno un forte orientamento al dettaglio, quelli tattici vengono utilizzati principalmente per le analisi, che si basano sulle serie storiche o sul confronto fra attributi e dimensioni con diversi livelli di dettaglio. A livello di dati utilizzati da questi cruscotti, l'estrazione avviene generalmente da server di storage, che conservano i dati per molti anni, permettendo analisi su periodi abbastanza lunghi. La frequenza di aggiornamento delle informazioni visualizzate è inferiore rispetto alle dashboard operative, all'incirca può avvenire con frequenza giornaliera o settimanale.

## Capitolo 3: Il miglioramento dei processi

Il seguente capitolo ha l'obiettivo di presentare il concetto di miglioramento, distinguendo i due principali approcci che vengono utilizzati dalle aziende: il miglioramento radicale e quello continuo, con i relativi metodi che li supportano nell'applicazione pratica. Si parla poi degli strumenti maggiormente utilizzati nei progetti di miglioramento, chiamati anche "i sette strumenti della qualità". Successivamente viene dedicato un paragrafo al benchmarking, quale strumento per il miglioramento. Infine si descrive in maniera approfondita il legame fra la misurazione delle performance ed il processo di miglioramento continuo, proponendo un recente modello: "The Infinite Loop".

### 3.1 Definizione di miglioramento

Il miglioramento dei processi è costituito dall'insieme di attività che permettono di colmare il gap tra la performance attuale e quella desiderata. Per sfruttare questa differenza di prestazione come driver di miglioramento, è necessario avere un approccio il più possibile formalizzato, definendo in dettaglio gli aspetti che non soddisfano il target e in che misura questo non avviene. I più recenti studi in ambito economico gestionale, che hanno sottolineato la crescente importanza delle operations per conseguire il successo aziendale, sostengono che il miglioramento sia un obiettivo fondamentale delle operations stesse.

Il concetto di miglioramento è proprio di molte teorie di management fra le quali il Total Quality Management (TQM), la Lean manufacturing, il Business Process Reengineering (BPR), il Six Sigma, che lo hanno declinato in diversi modi. Il miglioramento all'interno di un'azienda si può manifestare a livello operativo, tattico e strategico generalmente con diverse modalità a seconda del livello: piccoli miglioramenti detti Kaizen a livello operativo, cambiamenti

più evidenti noti come Kaikaku a livello tattico e infine profondi mutamenti, definiti Kakushin, a livello strategico.

### 3.2 Gli approcci al miglioramento

In letteratura esistono due approcci principali al miglioramento delle performance dei processi, che nel corso del tempo hanno dimostrato la loro efficacia: il miglioramento radicale ed il miglioramento continuo. Queste filosofie di miglioramento presentano significative differenze, ma non sono esclusive tra di loro. Un'azienda può infatti trarre benefici da entrambe, magari con modalità e in momenti diversi.

#### 3.2.1 Il miglioramento radicale

Il miglioramento radicale, chiamato anche “breakthrough”, assume che il veicolo principale del miglioramento sia un cambiamento sostanziale nel modo di funzionare di un'organizzazione, ad esempio attraverso la riconfigurazione totale della struttura dei processi o l'introduzione di un sistema informativo pienamente integrato. Questo tipo di miglioramento ha un impatto molto forte sull'intera organizzazione e in molti casi è anche molto costoso da sviluppare.

Il breakthrough si può immaginare come un miglioramento a gradini della prestazione, dove improvvisamente si verificano dei grandi cambiamenti, che generalmente sono caratterizzati da un approccio top-down, ovvero vengono calati dai livelli gerarchici superiori dell'azienda. Una volta introdotti i miglioramenti questi dovrebbero portare la prestazione ad un livello superiore, fino a quando interviene un nuovo miglioramento che ne comporta un ulteriore significativo aumento. Tuttavia questo andamento nella pratica è molto difficile si verifichi, poiché spesso accade che l'incremento nel livello della performance è più ridotto rispetto a quanto ipotizzato (vedi fig. 23).

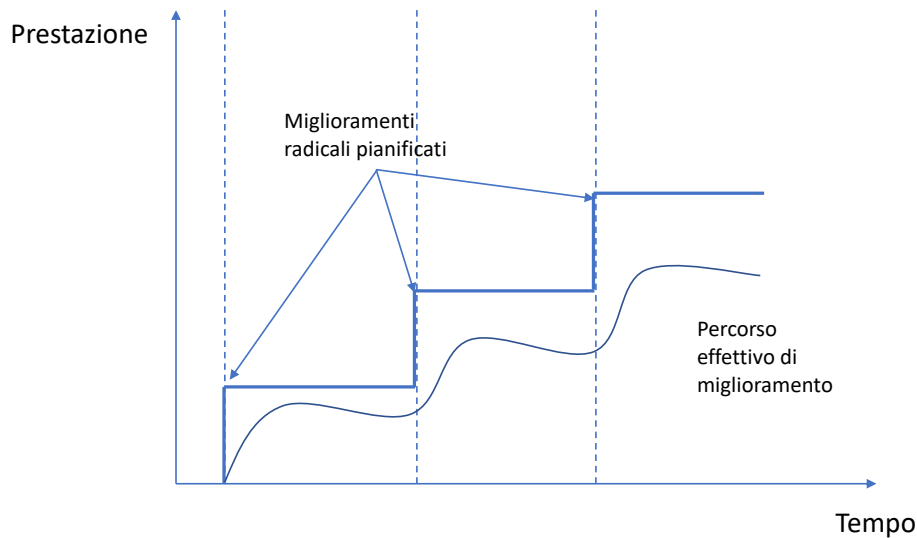


Figura 23 Miglioramento radicale pianificato vs effettivo (Slack, 2009, *Gestione delle Operations e dei processi*, Pearson).

Un approccio tipico del miglioramento radicale è il Business Process Reengineering (BPR), che unisce diverse idee, quali la riduzione del tempo di attraversamento in produzione, l'eliminazione degli sprechi tramite la rappresentazione grafica del flusso di processo, la focalizzazione sul cliente, ecc.

Hammer & Champy (1993)<sup>39</sup> hanno dato la seguente definizione del BPR: il ripensamento fondamentale e la riprogettazione radicale dei processi di business per ottenere dei miglioramenti sostanziali in indicatori critici di performance, come il costo, la qualità, il servizio e la velocità. In questa definizione è fin da subito chiaro il legame che c'è fra il miglioramento e il sistema di misurazione delle prestazioni, aspetto che verrà approfondito in seguito nel capitolo. È possibile affermare quindi che il focus del BPR è la riorganizzazione dei processi dell'organizzazione, per riflettere i processi di business che soddisfano i bisogni dei clienti.

<sup>39</sup> Hammer, M. Champy, J., 1993, *Re-engineering the corporation*, Nicholas Brealey Publishing.



Il BPR si basa su alcuni principi fondamentali, che vengono di seguito descritti:

- Ripensare i processi di business in una logica trasversale, che organizza il lavoro intorno al flusso naturale delle informazioni. Significa organizzare il lavoro intorno ai risultati di un processo, anziché intorno ai compiti.
- Puntare a drastici miglioramenti delle performance attraverso il ripensamento radicale e completo del processo.
- Fare gestire il processo a coloro che ne utilizzano l'output. Questo porta a capire se tutti i clienti interni possono auto fornirsi, anziché dipendere da un'altra funzione dell'azienda.
- Collocare i punti di decisione dove si effettua il lavoro: significa non separare chi esegue manualmente il lavoro da coloro che lo controllano e lo gestiscono.

### 3.2.2 Il miglioramento continuo

Il miglioramento continuo costituisce un approccio al miglioramento delle performance diverso rispetto a quello radicale, perché si basa su una serie infinita di piccoli progressi incrementali. Viene utilizzato da sempre in Toyota per la costante ricerca della perfezione, ovvero il quinto principio del Lean Thinking, e a testimonianza della sua importanza all'interno del Toyota Production System si riporta la frase di Katsuaki Watanabe, Ex Presidente Toyota: "Non c'è genialità alla Toyota; facciamo soltanto quel che crediamo sia giusto, cercando di migliorare ogni giorno qualcosa, passo dopo passo. Ma quando piccoli miglioramenti si accumulano per 70 anni, diventano una rivoluzione".

Il termine giapponese con cui si indica il miglioramento continuo è Kaizen, da "kai" che significa cambiamento e "zen" ovvero "il bene", da cui il significato di cambiamento verso il bene. Masaki Imai (1986)<sup>40</sup>, fra i più grandi sostenitori del

---

<sup>40</sup> Masaki, I., 1986, *Kaizen – The key to Japan's Competitive Success*, McGraw-Hill.

miglioramento continuo, ha dato la seguente definizione: Kaizen significa miglioramento nella vita delle persone, nella vita familiare, nella vita sociale e nella vita lavorativa. Con riferimento all'ambiente di lavoro, significa miglioramento continuo che coinvolge tutti quanti, manager e lavoratori.

Uno dei principali vantaggi di questo approccio riguarda il fatto che i miglioramenti possono essere creati e interiorizzati in modo continuo dall'organizzazione, dal momento che l'azienda non ha bisogno di un tempo di assestamento come avviene per i miglioramenti radicali. Come evidenziato da Slack (2007)<sup>41</sup> ciò che conta non è il tasso di miglioramento, bensì lo slancio che tutta l'impresa acquisisce: quindi anche se il cambiamento ha un beneficio limitato, è importante che sia costante, ovvero che tutti i mesi o le settimane venga introdotto qualche aspetto innovativo, facendo sì che la tensione verso il miglioramento resti sempre alta fra tutti i membri dell'impresa. Quindi il miglioramento continuo può essere rappresentato da un ciclo infinito di costante messa in discussione del funzionamento dei processi. Si tratta del cosiddetto ciclo di miglioramento, di cui esistono molteplici versioni, che viene utilizzato a supporto di attività quali:

- Processi di problem solving
- Gestione di progetti
- Sviluppo di prodotti e processi
- Sviluppo dei fornitori
- Sviluppo delle risorse umane
- Verifiche e revisioni.

Fra i diversi modelli utilizzati per il miglioramento continuo, i più diffusi sono sicuramente il PDCA e il DMAIC.

Il ciclo PDCA, chiamato anche ciclo di Deming dal nome di uno dei più grandi studiosi della qualità W. E. Deming, si compone di quattro fasi: Plan, Do, Check, Act. Questo strumento parte dall'assunto che, per raggiungere il massimo

---

<sup>41</sup> Slack N., Chambers S., Johnston R., Betts A., Danese P., Romano P. & Vinelli A., 2007, *Gestione delle operations e dei processi*, Torino, Pearson Paravia Bruno Mondadori S.p.a.

grado di qualità, sia necessaria la costante interazione tra le attività di ricerca, progettazione, test, produzione e vendita. Quindi il PDCA si configura come un metodo iterativo costituito dalle quattro fasi, che devono costantemente ruotare per migliorare la qualità e soddisfare il cliente.

1. Plan, pianificare: in questa prima fase è necessario raccogliere ed analizzare i dati in modo da formulare un piano d'azione finalizzato a migliorare la performance. Si tratta di individuare la causa radice del problema e definire le azioni correttive adeguate alla situazione, che vengono monitorate con opportuni indicatori.
2. Do, realizzare: la fase seguente è quella dell'implementazione, durante la quale vengono eseguite le attività pianificate coerentemente al piano d'azione programmato.
3. Check, verificare: a questo punto si effettua una valutazione della nuova soluzione implementata, per capire se è stato prodotto il miglioramento atteso. Bisogna verificare se le attività sono state svolte coerentemente al programma e gli obiettivi sono stati raggiunti. Si effettua anche un confronto fra i dati raccolti e quelli inizialmente attesi.
4. Act, agire: questa fase costituisce il momento finale del singolo ciclo PDCA. Qualora i risultati raggiunti sono positivi e soddisfano gli obiettivi, si procede alla standardizzazione e all'estensione del miglioramento a tutti i processi che ne possono trarre beneficio. In alternativa se i risultati sono negativi, si possono comunque trarre degli insegnamenti, analizzando i motivi del mancato miglioramento, per ripartire nuovamente alla ricerca del miglioramento.



Figura 24 Ciclo PDCA

La continua tensione al miglioramento che caratterizza l'approccio Kaizen, prevede che i cicli PDCA devono susseguirsi l'uno dopo l'altro nel tempo, per cercare sempre il cambiamento e la ricerca della perfezione. La standardizzazione dell'elemento innovativo è anch'essa un aspetto temporaneo, perché in breve tempo verrà attivato un nuovo ciclo PDCA, che introdurrà delle novità, in grado di aumentare il livello di performance (vedi fig. 24).

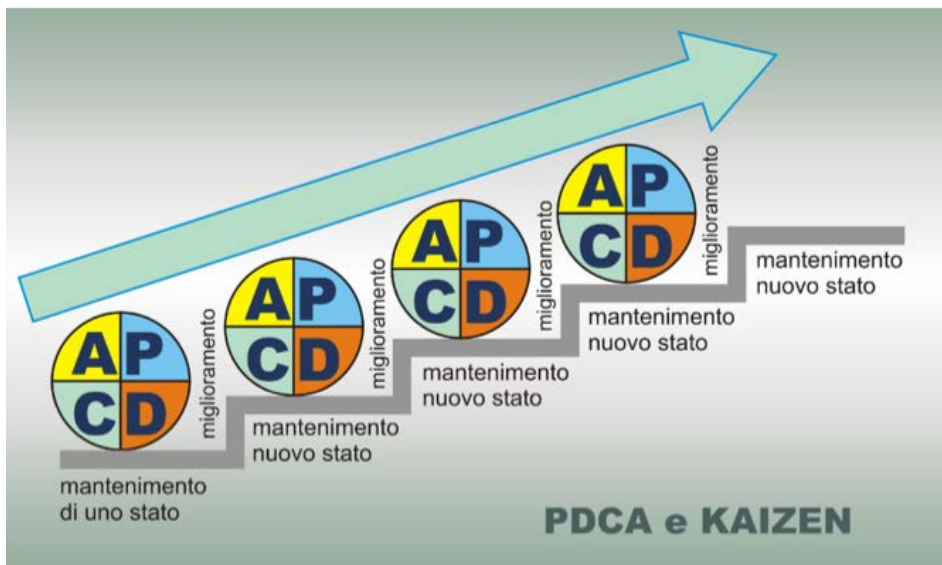


Figura 25 Ripetizione del PDCA secondo l'approccio Kaizen (Panizzolo R., slide del corso di Gestione Snella dei Processi, Ingegneria Gestionale, Università degli Studi di Padova)

Nel momento in cui si apporta un miglioramento al processo, si manifestano molto spesso situazioni di variabilità nell'output rispetto alle condizioni standard. Anche se prima si è affermato che il miglioramento continuo viene assimilato più facilmente rispetto al miglioramento incrementale dall'organizzazione, un breve periodo di apprendimento, durante il quale è ipotizzabile qualche piccola deviazione dallo standard, è fisiologico.

In questo contesto si sviluppa un ciclo SDCA, che si affianca al PDCA, ma è rivolto allo svolgimento delle attività ripetitive, al fine di ridurre la variabilità, soprattutto quando vengono introdotti dei cambiamenti tramite il PDCA (fig. 25). Il modello SDCA parte dal presupposto che tutti i processi operativi sono

instabili quando vengono modificati (Imaai, 2015)<sup>42</sup>. Ad ogni anomalia riscontrata nel processo bisogna chiedersi: è accaduta perché non disponiamo di nessuno standard? Oppure perché lo standard non è rispettato? O Perché lo standard non era adeguato?

Le fasi che comprendono il ciclo SDCA sono:

- Conoscere lo standard del processo;
- Eseguire le attività in accordo agli standard;
- Confrontare i risultati del proprio lavoro in relazione a quelli standard;
- Confermare i novi standard e renderli operativi.

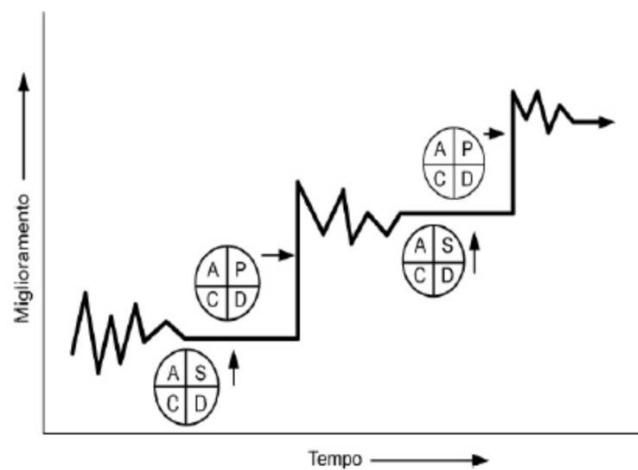


Figura 26 Il legame fra ciclo PDCA e SDCA (Panizzolo R., slide del corso di Gestione Snella dei Processi, Ingegneria Gestionale, Università degli Studi di Padova)

Uno ciclo di miglioramento alternativo al PDCA è il DMAIC, che si caratterizza per un approccio più sperimentale. L'acronimo indica le seguenti fasi, riassunte anche in figura 27:

1. Define: definizione del problema sia per capire la portata di ciò che bisogna fare, sia per definire i requisiti dell'azione di miglioramento da apportare al processo. In questa fase si effettua spesso una fotografia del processo tramite una sua mappatura e si individua un

<sup>42</sup> Imaai M., 2015, *Gemba Kaizen. Un approccio operativo alle strategie del miglioramento continuo*, Franco Angeli.

target di miglioramento, anche con una stima dei benefici economici.

2. **Measures:** in questa fase viene svolta una raccolta e un'analisi dei dati, che deve consentire di evidenziare le criticità oggettive del progetto. Per questo la fase measure permette di validare il problema, per assicurarsi che valga davvero la pena risolverlo.
3. **Analyze:** vengono sviluppate delle ipotesi sulle cause profonde del problema, tramite identificazione di legami di causa-effetto e correlazioni fra le variabili.
4. **Improve:** questa fase coincide con le attività di effettivo miglioramento del processo, che possono partire solo dopo aver identificato le cause del problema. Le soluzioni proposte vengono testate e se producono dei benefici vengono implementate e formalizzate con la misurazione dei risultati.
5. **Control:** una volta migliorato il processo, si procede ad un continuo monitoraggio e controllo, per verificare che la performance migliorata venga mantenuta nel tempo.

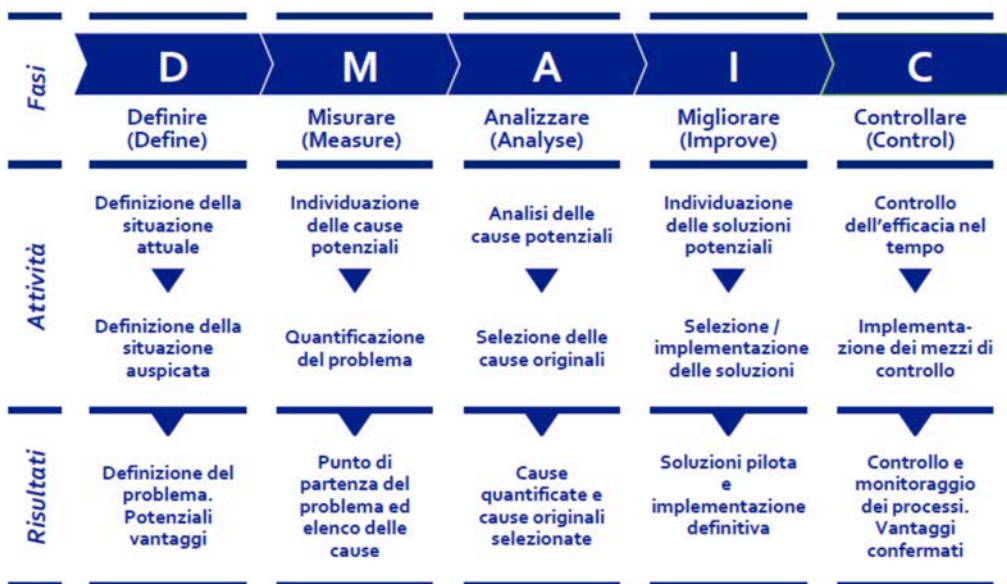


Figura 27 Ciclo DMAIC: fasi, attività e risultati (Panizzolo R., slide del corso di Gestione Snella dei Processi, Ingegneria Gestionale, Università degli Studi di Padova)

### 3.3 Le differenze fra miglioramento radicale e miglioramento continuo

Dopo aver analizzato i due principali approcci per il miglioramento dei processi, averne discusso le caratteristiche e averne presentato gli strumenti che vengono utilizzati dal punto di vista operativo, è importante mettere in evidenza le principali differenze che li contraddistinguono. Il confronto è molto utile per capire a seconda dei casi quale modello è meglio utilizzare. Per essere sintetici le caratteristiche vengono presentate nella seguente tabella tratta da Slack (2007)<sup>43</sup>.

Tabella 2 Differenza fra miglioramento continuo e radicale

<b>Caratteristica</b>	<b>Miglioramento radicale</b>	<b>Miglioramento continuo</b>
Effetto	Di breve termine ma sostanziale	Di lungo termine e durata ma non sostanziale
Ritmo	Grandi passi	Piccoli passi
Periodicità	Intermittente e non incrementale	Continuo ed incrementale
Cambiamento	Rapido e volatile	Graduale e costante
Coinvolgimento	Numero ristretto di membri selezionati	Tutta l'organizzazione
Approccio	Individualista	Collettivo con sforzo di gruppo
Stimolo	Innovazioni tecnologiche, nuove invenzioni e teorie	Know-how convenzionale e costantemente aggiornato
Rischi	Concentrati	Diffusi

---

<sup>43</sup> Slack N., Chambers S., Johnston R., Betts A., Danese P., Romano P. & Vinelli A., 2007, *Gestione delle operations e dei processi*, Torino, Pearson Paravia Bruno Mondadori S.p.a.

### 3.4 Gli strumenti a supporto del miglioramento

Vengono ora presentati i “sette strumenti della qualità”, diffusi da Kaoru Ishikawa, il quale ne ha promosso l'utilizzo, sostenendo che la loro applicazione potesse risolvere il 90% dei problemi di qualità. L'uso di questi strumenti è molto frequente nei progetti di miglioramento continuo, perché consentono di affrontare i problemi in modo strutturato ed effettuare analisi approfondite.

#### 3.4.1 Foglio di raccolta dati

Il foglio di raccolta dati è un supporto nel quale riportare i dati osservati e può essere in formati standard o costruiti in funzione dell'obiettivo perseguito. È uno strumento molto semplice ma efficace, che consente di raccogliere i dati di interesse, elaborarli e analizzarli. La raccolta delle informazioni dipende dal fenomeno osservato: può essere esaustiva, specie se si tratta di prodotti/processi a rischio, oppure a campione, in tal caso si considera un lotto omogeneo, un campione rappresentativo o uno casuale. Dopo aver effettuato le rilevazioni, si procede all'elaborazione con l'obiettivo di estrarre il maggior numero di informazioni possibili. Infine si effettua l'analisi dei risultati ottenuti, che comprende la risoluzione di eventuali problemi o la proposta di miglioramenti.

#### 3.4.2 Istogramma

Gli istogrammi sono uno strumento grafico per rappresentare in modo sintetico i dati: descrivono i parametri caratteristici di una distribuzione in classi e ne forniscono anche la forma, per capire la tipologia di distribuzione che assumono i valori. Il grafico è costituito da rettangoli adiacenti la cui base ha lunghezza pari all'ampiezza della corrispondente classe e altezza proporzionale alla frequenza assoluta, relativa semplice o percentuale. Per costruire un istogramma è necessario definire la classe, ovvero l'ampiezza dell'intervallo, la frequenza, che rappresenta il numero di elementi osservati per ogni intervallo e la dispersione, individuata dalla differenza fra il valore massimo e quello minimo.



### 3.4.3 Analisi per stratificazione

Dopo aver raccolto i dati relativi ad un problema, può essere utile individuare delle categorie per analizzare il fenomeno sotto indagine, per capire quanto ognuna di esse pesa nel contesto generale. La tecnica che consente questa operazione è l'analisi per stratificazione, la quale prevede di:

- Determinare le caratteristiche in funzione delle quali si desidera disaggregare i dati;
- Riaggregare i dati in funzione di tali caratteristiche;
- Tracciare i grafici per ogni caratteristica;
- Confrontare i gruppi omogenei di dati all'interno di ogni fattore di stratificazione, verificando la presenza di differenze evidenti fra i gruppi stessi.

### 3.4.1 Diagramma di correlazione

I diagrammi di correlazione e di dispersione forniscono un metodo rapido e semplice per identificare l'esistenza di una relazione fra due serie di dati. L'analisi può essere condotta in modo più sofisticato per quantificare la forza della correlazione tra le due serie di dati. Tuttavia questo tipo di grafico identifica solo l'esistenza di una relazione, non necessariamente la presenza di un rapporto di causa-effetto. Dal momento che il loro utilizzo è generalmente qualitativo, vengono impiegati solo nei primi passi delle indagini.

Il diagramma di correlazione riporta nei due assi le variabili oggetto di indagine e nel quadrante le coppie valori registrati. Conviene avere almeno 30 coppie di valori per ridurre l'incertezza statistica sui risultati. A questo punto si procede alla valutazione dei dati in relazione agli andamenti caratteristici dei diagrammi di correlazione (fig. 28):

- Correlazione lineare positiva: i punti si dispongono approssimativamente su una retta con andamento crescente. La correlazione è tanto più forte quanto più i punti sono vicini alla retta.

- Correlazione lineare negativa: i punti si dispongono approssimativamente su una retta con andamento decrescente. La correlazione è tanto più forte quanto più l'insieme di punti è vicino alla retta.
- Possibile correlazione lineare positiva: al crescere di X anche Y cresce, ma sembra che per Y ci siano cause aggiuntive alla X;
- Possibile correlazione lineare negativa: al crescere di X, Y decresce, ma sembra che per Y ci siano cause aggiuntive alla X;
- Nessuna correlazione: i punti sono disposti a caso, senza nessun andamento preferenziale
- Nessuna correlazione lineare: i punti si dispongono approssimativamente su una linea diversa da una retta.

Il parametro quantitativo che esprime l'intensità della correlazione è il Coefficiente di correlazione  $r$ , che può assumere valori compresi fra  $-1$  e  $1$ , dove gli estremi indicano perfetta correlazione rispettivamente negativa e positiva, mentre il valore  $0$  indica assenza di correlazione.

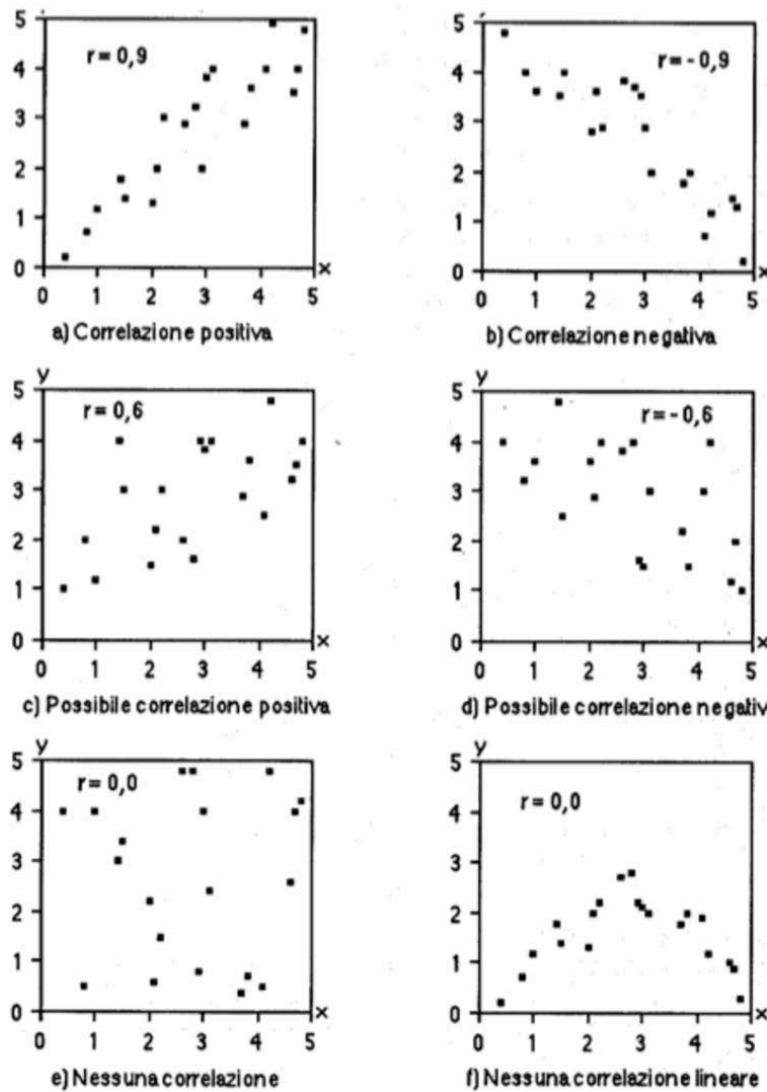


Figura 28 Possibili andamenti nei diagrammi di correlazione(www.qualitiamo.com)

### 3.4.2 Diagramma causa-effetto

I diagrammi di causa-effetto, noti anche come diagrammi di Ishikawa, costituiscono un metodo particolarmente efficace nella ricerca delle cause profonde dei problemi e delle loro interazioni. Queste caratteristiche rendono lo strumento particolarmente utile non solo nelle indagini conoscitive, ma anche ogni volta che si vogliono scoprire le cause a monte di un effetto, sia esso positivo o negativo. Il primo passo consiste nello stabilire l'evento su cui ci si vuole focalizzare, tracciando poi a partire da esso una linea orizzontale a ritroso, su cui andranno a confluire delle linee laterali inclinate verso destra. Il

passo successivo consiste nel creare un gruppo di lavoro, convocando chiunque possa dare un contributo per la risoluzione del problema, ed utilizzare la tecnica del brainstorming per assegnare a ognuna delle linee laterali una causa capace di generare l'effetto in esame. A sua volta per ogni causa si cercheranno le cause secondarie generatrici, spingendosi all'indietro finché sulla mappa non compariranno tutte le possibili cause dell'effetto. Una delle prime versioni del diagramma proponeva già delle cause principali: manodopera, macchinari, materiali e metodi, a cui si sono aggiunte nel tempo anche misure ed ambiente (fig. 29). L'efficacia del diagramma di Ishikawa è direttamente proporzionale alla profondità dell'analisi, è quindi consigliabile dettagliare il processo il più possibile, esaminando anche i livelli profondi.

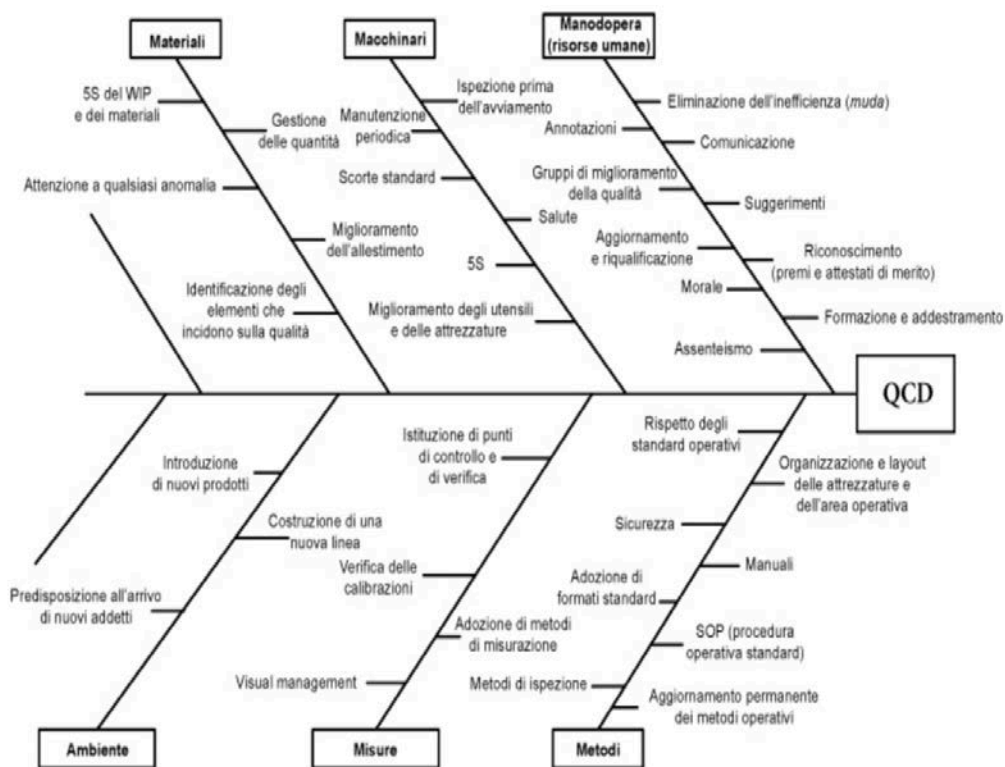


Figura 29 Esempio di un diagramma di Ishikawa (Panizzolo R., slide del corso di Gestione Snella dei Processi, Ingegneria Gestionale, Università degli Studi di Padova)

Il diagramma di Ishikawa è ampiamente diffuso grazie a una serie di caratteristiche, che ne hanno permesso l'utilizzo in numerosi contesti. Tali caratteristiche sono:

- Versatilità: la logica su cui si basa lo rende un utile strumento per la risoluzione di problemi, anche molto complessi, in qualsiasi area produttiva, amministrativa o altro.
- Semplicità: riassume graficamente, in modo diretto e facilmente comprensibile, relazioni talvolta anche complesse fra problemi e cause.
- Permette una visione d'insieme del processo.
- Favorisce l'integrazione delle attività di aree o settori diversi, semplificando i flussi comunicativi.
- Evidenzia, fra le diverse cause, quelle che sono le più importanti e che necessitano di interventi prioritari.
- Costituisce un punto di riferimento per attività di cooperazione.
- Può essere utilizzato anche per trasferire la conoscenza ai membri dell'organizzazione, dal momento che il contenuto di informazioni è molto elevato.

#### 3.4.3 Diagramma di Pareto

Il diagramma di Pareto si basa sul principio di Pareto: in qualunque sistema sono pochi gli elementi rilevanti ai fini del comportamento del sistema; ovvero con parole molto semplici "poche cause sono responsabili della maggior parte dell'effetto finale". In termini quantitativi l'analisi di Pareto prevede di risolvere il 20% delle cause di un problema, per influenzare circa l'80% degli effetti.

Il diagramma di Pareto è costituito da un istogramma in cui le categorie, disposte sull'asse x, sono ordinate per valori decrescenti di frequenza riportati sulle ordinate. Nel grafico di figura 30 viene riportato anche l'andamento dei valori cumulati.

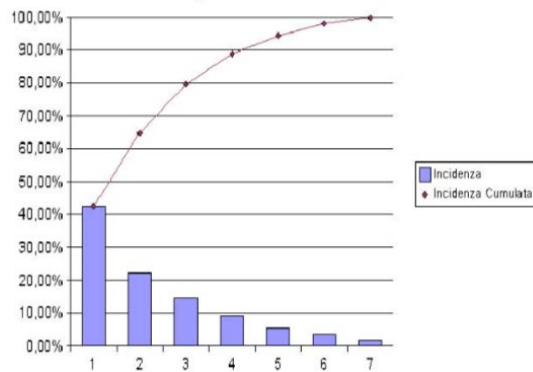


Figura 30 Diagramma di Pareto ([www.qualitiamo.com](http://www.qualitiamo.com))

Il diagramma di Pareto viene ampiamente utilizzato nei progetti di miglioramento e fornisce un grande contributo già nelle fasi iniziali, poichè consente di individuare le aree prioritarie di interventi, attrarre l'attenzione sulle priorità e dare concretezza agli scopi. Baroncelli e Bellerio (2016)<sup>44</sup> utilizzano questo strumento nei programmi di World Class Manufacturing per fare il deployment delle perdite, identificare quelle principali e attivare i progetti, mirati all'eliminazione di queste inefficienze e al raggiungimento delle performance target.

L'analisi di Pareto inoltre permette un'immediata verifica dell'efficacia dei tentativi di miglioramento. Infatti confrontando due rappresentazioni dello stesso fenomeno, prima e dopo l'intervento, si ha una visualizzazione immediata dei progressi compiuti e una misura del miglioramento complessivo, che normalmente si riflette anche in un cambiamento nell'ordine di importanza delle caratteristiche.

Esistono due tipologie di diagramma di Pareto:

1. Diagramma di Pareto per cause: serve per individuare le principali cause di difettosità, che in genere sono catalogate per operatore, macchina, materie prime e metodi;

<sup>44</sup> Baroncelli C., Bellerio N., 2016, *WCOM (World Class Operations Management)*, Springer

2. Diagramma di Pareto per fenomeni: finalizzato ad individuare la difettosità in termini di qualità, costo, consegna e sicurezza.

#### 3.4.7 Le carte di controllo

Le carte di controllo sono uno strumento utilizzato per mantenere sotto controllo i parametri di un processo, analizzandone l'andamento nel tempo in forma grafica. I principali obiettivi per cui si utilizzano le carte di controllo sono:

- Determinare il grado di controllo di un processo;
- Prevedere gli scarti di un processo;
- Valutare le prestazioni.

Le carte di controllo sono uno strumento ampiamente utilizzato nei progetti di miglioramento, perché consente di valutare gli effetti delle innovazioni introdotte nei parametri di un processo.

Per costruire le carte di controllo è necessario identificare la variabile da controllare, individuando il valore medio ed i limiti di controllo superiore ed inferiore, ovvero il massimo scostamento ammesso. La variabile si definisce sotto controllo se sono verificate le seguenti condizioni:

1. Tutti i punti sono all'interno dei limiti;
2. Tutti i punti sono distribuiti in maniera casuale.

Le carte di controllo possono essere di due tipologie:

1. Per le variabili: si rilevano grandezze continue misurabili;
2. Per gli attributi: si rilevano grandezze discontinue (numerabili).

#### 3.5 Il benchmarking come uno strumento per migliorare

Una fonte alternativa da cui ottenere il miglioramento è il benchmarking, ovvero il confronto della propria performance o dei propri metodi con altre operations comparabili. Si tratta di un tema che va oltre la fissazione del target e include l'analisi della pratica operativa di altre organizzazioni per trarre delle

idee che potrebbero contribuire al miglioramento delle performance. Come indicato da Slack (2007)<sup>45</sup> il benchmarking si basa su due idee:

- I problemi che si manifestano nella gestione dei processi sono quasi certamente comuni ad altri processi;
- Probabilmente ci sono delle operations che hanno sviluppato un modello per operare più efficace.

L'autore individua poi le principali tipologie di benchmarking:

- Benchmarking interno: confronto fra operations o processi che appartengono alla stessa organizzazione;
- Benchmarking esterno: confronto fra operations che fanno parte di organizzazioni diverse;
- Benchmarking non competitivo: confronto fra organizzazioni esterne che non competono negli stessi mercati;
- Benchmarking competitivo: confronto diretto fra concorrenti che operano negli stessi mercati;
- Benchmarking sulle performance: confronto tra i livelli di prestazione conseguiti da diverse operations
- Benchmarking sulle pratiche operative: confronto fra pratiche operative adottate da organizzazioni diverse.

A sostegno dell'importanza del benchmarking come strumento utile al miglioramento, Bond (1999)<sup>46</sup> afferma che il confronto costituisce la base dell'apprendimento. Quest'ultimo si verifica sia quando l'organizzazione raggiunge l'obiettivo che si era prefissato, sia quando rimane una differenza fra le intenzioni ed i risultati raggiunti.

---

<sup>45</sup> Slack N., Chambers S., Johnston R., Betts A., Danese P., Romano P. & Vinelli A., 2007, *Gestione delle operations e dei processi*, Torino, Pearson Paravia Bruno Mondadori S.p.a.

<sup>46</sup>Bond T., (1999), *The role of performance measurement in continuous improvement*, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 19 Issue: 12, pp.1318-1334



In generale comunque il benchmarking non è un'attività semplice, perché richiede uno sforzo continuo, non fornisce soluzioni, non si deve ridurre ad una semplice copiatura di soluzioni e richiede un investimento di risorse.

### 3.6 Il legame fra la misurazione delle performance ed il miglioramento

La misurazione delle performance e il miglioramento dei processi sono legati da un duplice rapporto: da un lato senza misurare le proprie prestazioni, l'azienda non riesce ad individuare e gestire progetti di miglioramento, perché non è ben identificato il gap di prestazione che si vuole colmare; d'altra parte lo strumento, che consente di colmare il gap fra la prestazione attuale e quella desiderata, è proprio il progetto di miglioramento.

Relativamente all'approccio Kaizen, descritto in precedenza, il chairman di Toyota, Sakichi Toyoda, afferma che i suggerimenti per il miglioramento, che costituiscono le fondamenta di questo approccio, provengono dagli operatori e non dai manager. Bond (1999), sostiene che il monitoraggio delle performance ai livelli operativi in queste iniziative è quello di incoraggiare le persone ad assumersi la responsabilità delle proprie attività in modo da supportare gli obiettivi strategici. Un team responsabilizzato dovrebbe essere libero da vincoli burocratici, ottenendo autorità e potere gestionale. Questo solleva questioni legate a: management, allineamento fra i team, motivazione e controllo. In un mondo ideale un sistema di misurazione delle prestazioni dovrebbe:

- Fornire un sistema di rilevazione di anomalie, indicando cosa è successo;
- Analizzare le cause che hanno portato alla situazione attuale (per fare questo possono volerci indicatori di dettaglio);
- Indicare quali azioni di rimedio devono essere intraprese.

Un modello molto interessante chiamato “The Infinite Loop”, recentemente proposto da Baroncelli e Bellerio (2016)<sup>47</sup>, mette in relazione il sistema di misurazione delle performance e il miglioramento continuo con una visione orientata alle operations e ai processi operativi.

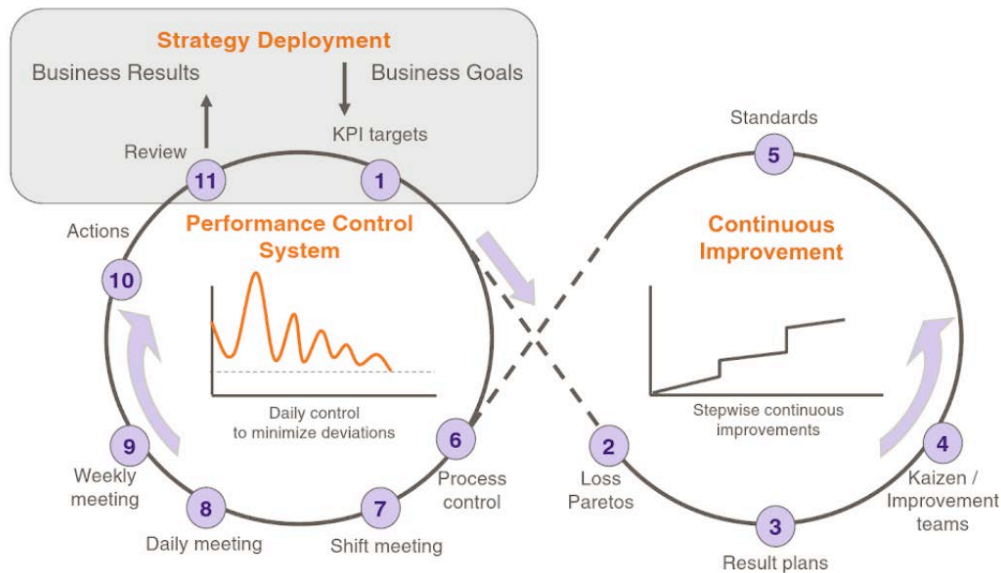


Figura 31 The Infinite Loop by Efeso Consulting (Baroncelli, Bellerio, 2016)

Come riportato in figura 31, il modello individua due anelli, collegati fra di loro, per creare un circuito che si ripete in modo continuo nel tempo. Il punto di partenza è costituito dal deployment della strategia, che individua gli obiettivi di business, a partire dai quali vengono declinati i KPI ed i relativi target. Questo aspetto riprende una delle principali caratteristiche di un sistema di misurazione delle prestazioni: l’allineamento strategico, descritto nel primo capitolo. A questo punto si procede all’analisi delle perdite tramite grafici di Pareto, per individuare le inefficienze nelle diverse aree strategiche dell’azienda. Ad esempio, l’indice OEE viene scomposto nelle sue componenti per identificare tutte le perdite del processo analizzato. Il passo successivo è quello di definire i risultati che si vogliono ottenere per migliorare gli indicatori e avviare dei progetti Kaizen finalizzati al raggiungimento degli obiettivi. Gli autori sottolineano l’importanza di costituire dei team di miglioramento, che

<sup>47</sup> Baroncelli C., Bellerio N., 2016, *WCOM (World Class Operations Management)*, Springer

coinvolgano direttamente gli operatori. Solo in questo modo si riesce ad ottenere delle soluzioni condivise, che verranno accettate dall'intera organizzazione. Dopo aver raggiunto il valore di prestazione desiderato, si procede alla standardizzazione degli elementi innovativi che hanno permesso questo miglioramento. A questo punto l'anello del miglioramento continuo è concluso e si passa all'anello del sistema di controllo delle performance. Come descritto precedentemente nel paragrafo dedicato al miglioramento continuo, quando vengono apportate delle modifiche a un processo, vi è un aumento di variabilità, che viene monitorata tramite la fase di process control e quelle successive. Le problematiche del processo vengono discusse con una struttura di incontri che coinvolgono persone con potere decisionale crescente. Durante lo Shift meeting si risolvono i problemi più semplici legati alla variabilità del processo, sui quali possono intervenire direttamente gli operatori. Nel caso ci siano difficoltà maggiori, che non possono essere risolte a questo primo livello, se ne discute in una riunione giornaliera, a cui partecipano persone con potere decisionale maggiore. Qualora sia necessario far intervenire membri dell'organizzazione con capacità decisionale ancora superiore, generalmente si discute in un meeting settimanale. In generale ad ogni incontro di livello superiore si discute di problemi che non è stato possibile risolvere precedentemente. L'obiettivo ad ogni modo è quello di definire delle azioni di intervento, che riportino la situazione sotto controllo. A questo punto il ciclo si chiude con una revisione dei KPI e la determinazione dei risultati di business.

L'anello del controllo delle performance di processo viene percorso continuamente ed è caratterizzato da un approccio bottom-up, dal momento che i problemi emergono direttamente dagli operatori.

L'ambito in cui avviare le attività Kaizen deriva da un'analisi delle perdite effettuata dai manager, con l'obiettivo di focalizzare gli sforzi sulle priorità. A questo punto il team di miglioramento, in cui hanno un ruolo attivo gli operatori, ha un ambito definito su cui agire per sviluppare nuove idee.

L'originalità di questo modello è di aver saputo collegare in maniera molto stretta la misurazione delle performance con l'approccio Kaizen e di aver indicato un percorso, che, se seguito correttamente, permette di raggiungere gli obiettivi prefissati. Il progetto di tesi tiene in grande considerazione questo modello, cercando di dimostrarne la validità in una applicazione pratica.



## Capitolo 4: Il sistema di misurazione delle prestazioni operative in Stevanato Group

Il seguente capitolo ha l'obiettivo di analizzare il sistema di misurazione e controllo delle prestazioni operative realizzato in Stevanato Group durante il tirocinio. Per contestualizzare gli indicatori, si è deciso di descrivere il processo produttivo dei flaconi, poiché il reparto pilota nel quale si è svolto il progetto è dedicato alla produzione di questo prodotto. Il capitolo prosegue con la presentazione dei KPI per monitorare le prestazioni, definendo in dettaglio le caratteristiche principali di ogni indicatore. Successivamente è dedicato un approfondimento a due indicatori molto importanti in azienda: l'OEE, che è stato oggetto di una profonda revisione, e il Right First Time, un nuovo indicatore che verrà introdotto per determinare la quantità di prodotto che non necessita di rilavorazioni. Il capitolo prosegue con la descrizione degli incontri per scambiare le informazioni ed analizzare l'andamento delle prestazioni. In particolare, ci si sofferma sul passaggio di consegne al cambio del turno e sul meeting giornaliero di reparto. L'ultimo paragrafo è dedicato alla presentazione dei risultati emersi dal monitoraggio costante delle prestazioni del reparto.

### 4.1 La descrizione del processo produttivo

Prima di presentare gli indicatori di performance, che sono stati individuati per monitorare il processo produttivo, è importante descrivere le principali fasi che lo caratterizzano. Dal momento che l'area produttiva pilota scelta per il progetto è il reparto 3, dedicato alla produzione di flaconi, viene descritto il processo produttivo di questa tipologia di prodotto (fig. 32).

La materia prima utilizzata è il tubo di vetro, che viene inserita tramite un caricatore nella macchina di formatura, chiamata rotativa. Questo macchinario è costituito da una tavola rotante, nella quale il tubo vetro si muove da una

postazione all'altra, tramite dei mandrini che lo afferrano e lo mettono in rotazione, per eseguire le lavorazioni necessarie. La macchina si muove a steps e la posizione di fermo corrisponde a quella di lavorazione del prodotto. La prima operazione che viene svolta è il taglio del tubo vetro all'altezza indicata, per ottenere il singolo pezzo. Questa operazione viene effettuata tramite la fiamma da taglio, la quale fonde il vetro e permette la separazione del pezzo dal tubo di vetro, creando così anche il fondo del flacone. Il processo di formatura delle diverse parti del flacone viene eseguito riscaldando il vetro ad una temperatura alla quale diventa facilmente malleabile e applicando tramite degli utensili le deformazioni necessarie ad ottenere la forma desiderata. Le lavorazioni vengono eseguite una alla volta nelle diverse parti del pezzo, riscaldando sempre prima la zona da modellare. Nella tavola rotante alcune postazioni servono a riscaldare la parte soggetta alla lavorazione e presentano solo le fiamme, mentre subito dopo si trova una stazione dedicata alla formatura vera e propria. Generalmente servono due o tre postazioni con fiamme di riscaldamento prima di poter effettuare la lavorazione in una determinata zona del pezzo. La rotativa permette di modellare il flacone nelle sue tre caratteristiche principali: la bocca, il fondo e la lunghezza. Prima di far uscire il prodotto dalla rotativa, viene effettuato un primo controllo dimensionale tramite le telecamere, montate direttamente all'interno del macchinario, per scartare eventuali pezzi difettosi.

I pezzi conformi vengono trasferiti sulla linea, dove vengono eseguiti altri controlli dimensionali per verificare il rispetto di ulteriori grandezze, che prima non era possibile analizzare a causa della posizione del prodotto. Ad esempio qui vengono misurati parametri relativi ai diametri, mentre prima si controllavano principalmente le lunghezze. Tutti i controlli dimensionali eseguiti fino a questo punto sono effettuati dal sistema Novis. Sulla linea sono presenti degli ugelli che spruzzano una soluzione sulla superficie interna del pezzo. Questi trattamenti servono a ridurre le cessioni alcaline, che riguardano

la presenza di elementi chimici basici all'interno del flacone, per fornire al cliente un contenitore neutro dal punto di vista chimico.

La fase successiva della lavorazione prevede una ricottura di distensione nel forno, per ridurre le tensioni che si sono generate durante le operazioni di formatura. I flaconi, dopo essere prelevati dalla linea tramite un robot, vengono posizionati in verticale e allineati su file ad una certa distanza fra loro sul nastro trasportatore, che li conduce all'interno del forno. La rimozione delle tensioni avviene per conduzione e convezione termica. In funzione della velocità di passaggio la temperatura della camera deve essere tale da garantire che il vetro raggiunga la temperatura richiesta per eliminare le tensioni presenti. In corrispondenza del forno inizia la parte del processo produttivo che si svolge nella Clean Room, ovvero un'area chiusa dove vengono mantenuti elevati standard di pulizia dell'aria e dell'ambiente, nel rispetto di normative molto stringenti.

Terminata la ricottura i pezzi vengono prelevati da un braccio meccanizzato e trasferiti su un nastro trasportatore per effettuare i controlli cosmetici sulla superficie del flacone da parte del sistema Cleaner. I pezzi, che superano questo controllo, vengono prelevati e confezionati nelle scatole dall'inscatolatrice automatica, per essere poi chiuse dall'operatore, dopo un rapido controllo. Può accadere infatti che i sistemi di controllo non scartino dei pezzi difettosi, che vengono gettati dal personale addetto alla chiusura delle scatole.

I contenitori ad uso farmaceutico devono rispettare elevati standard di qualità, imposti dalle normative vigenti e concordati con i clienti, di conseguenza il controllo sul prodotto deve essere estremamente approfondito. La produzione di ciascun macchinario viene controllata ogni ora e mezza da una figura del controllo qualità, che preleva dalle scatole alcuni pezzi a campione e li analizza. Se in questo campione non vengono trovati difetti allora la quantità prodotta in quell'intervallo di tempo è dichiarata conforme, viene imballata e messa a magazzino. Nel caso in cui vengano riscontrate delle anomalie nel prodotto, è necessario effettuare una rilavorazione sull'intera produzione di quel periodo.



Questa fase del processo è chiamata cernita e viene svolta manualmente dalle operatrici controllando i pezzi singolarmente. Nel caso in cui il difetto interessi un numero elevato di pezzi nel lotto e ci sia una grande quantità di prodotto da controllare, la rilavorazione non viene eseguita completamente nel turno, ma è necessario utilizzare personale dei turni successivi, per smaltire tutto il lavoro. Una volta che il materiale è stato dichiarato conforme, perché ha superato tutti i controlli qualità, può essere spedito al cliente.

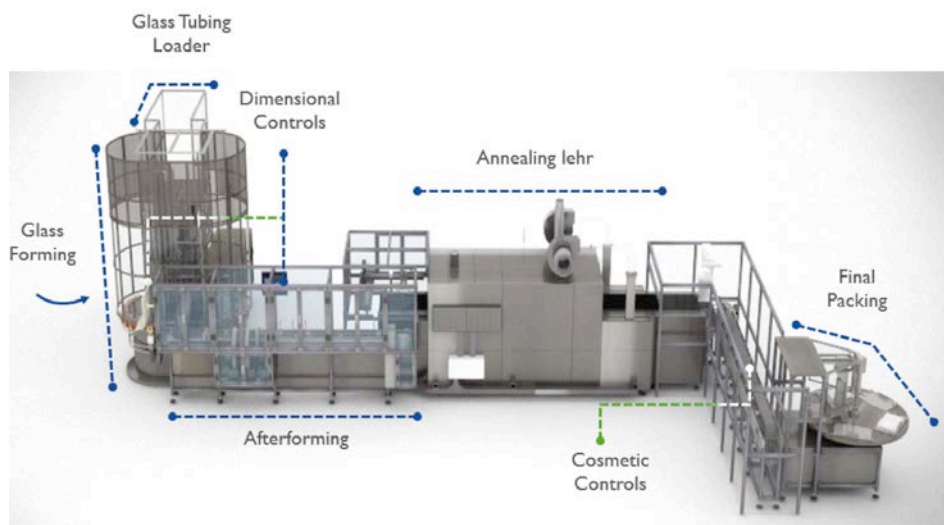


Figura 32 Schema di un impianto di produzione

#### 4.2 I KPI per monitorare il processo produttivo

Il progetto ha previsto inizialmente una mappatura dei KPI utilizzati nel monitoraggio delle prestazioni del processo produttivo. Sono state identificate sei categorie di indicatori: costi, volumi, qualità, delivery, sicurezza e personale. L'allineamento strategico, caratteristica fondamentale di qualunque sistema di misurazione, è stato rispettato, dal momento che le categorie di performance, nelle quali sono stati raggruppati i KPI, sono strettamente legati agli obiettivi dell'azienda. I tre obiettivi strategici che sono stati presi in considerazione sono: raggiungere gli obiettivi di budget a livello di ricavi e margine, mantenere alti

livelli nella qualità del prodotto e definire un approccio strutturato al tema della sicurezza con dei KPI appropriati. Gli obiettivi sono definiti direttamente dal direttore generale della PSD e contribuiscono a realizzare la strategia di Stevanato Group.

Si è deciso quindi di seguire un approccio simile a quello illustrato nel paragrafo dedicato alle prestazioni operative, dove gli obiettivi generali di performance erano: qualità, velocità, affidabilità, flessibilità e costo ma con alcune categorie di performance differenti.

Sono presenti degli indicatori che valutano il personale con l'obiettivo di monitorare aspetti legati al turnover delle persone e assenteismo. Un elevato valore di assenteismo può causare l'interruzione della produzione in alcuni macchinari, causando un danno economico all'azienda.

Un'altra categoria di performance che si è voluto introdurre è la sicurezza: dal momento che l'azienda attribuisce molta importanza a questo tema, sono state elaborate delle misure che consentono di monitorare gli infortuni e le situazioni di pericolo, con la finalità di analizzare i dati e prendere delle contromisure efficaci

Sulla base di quanto riportato nel capitolo relativo alle misure di prestazione, si è cercato di descrivere nel modo più completo ed esauriente ogni Kpi individuato, riportando le seguenti informazioni: nome, formula, unità di misura, descrizione, input, figura accountable, figura responsabile, origine del dato, target. I ruoli di accountable e responsible vengono definiti tramite la matrice RACI. Gli indicatori che sono stati introdotti durante il progetto sono: Right First Time, numero di reclami per pezzi spediti, Injury Severity Index, Injury Frequency Index; mentre l'OEE è stato profondamente rivisto, come verrà spiegato nel paragrafo successivo. In generale per tutti gli altri indicatori già esistenti è stata svolta un'attività di verifica dei database dai quali sono estratti i dati, per renderli più facilmente aggiornabili e modificabili in caso di necessità.

Obiettivo di performance: **Costo**

<b>Nome</b>	OEE
<b>Formula</b>	$\frac{\# \text{ pezzi inscatolati}}{\# \text{ pezzi producibili}} * 100$
<b>Unità di misura</b>	[%]
<b>Descrizione</b>	L'indice di efficacia globale viene valutato con il rapporto fra il numero di pezzi prodotti messi nelle scatole ed i pezzi producibili.
<b>Input</b>	Pezzi inscatolati, cicli (battute macchina), ore disponibilità, pezzi per tubo vetro.
<b>Accountable</b>	Production manager
<b>Responsible</b>	Controlling
<b>Origine del dato</b>	Query "Rese" da LN

<b>Nome</b>	Attendance hours / machine hours
<b>Formula</b>	$\frac{\text{ore personale diretto effettive}}{\text{ore impianto effettive}}$
<b>Unità di misura</b>	[-]
<b>Descrizione</b>	Indica il rapporto fra le ore del personale diretto e le ore effettive, quindi dà un'indicazione delle ore uomo necessarie per ogni ora in cui è attivo il macchinario.
<b>Input</b>	Ore personale diretto, ore impianto al netto di tutte le fermate.
<b>Accountable</b>	Production manager
<b>Responsible</b>	Controlling da conto economico di reparto
<b>Origine del dato</b>	Database Zucchetti + Query LN

<b>Nome</b>	Labour cost / machine hours
<b>Formula</b>	$\frac{\text{costo del personale diretto}}{\text{ore impianto}}$
<b>Unità di misura</b>	[€/h]
<b>Descrizione</b>	Indica il rapporto fra il costo del personale e le ore impianto, ovvero il costo della manodopera per ogni ora in cui le macchine sono in funzione.
<b>Input</b>	Costo personale diretto, ore impianto al netto di tutte le fermate.
<b>Accountable</b>	Production manager
<b>Responsible</b>	Controlling da conto economico di reparto
<b>Origine del dato</b>	Database HR (report labour cost) + Query LN

<b>Nome</b>	EQ – Authorized customer rejection
<b>Formula</b>	<i>Valore di vendita dei resi autorizzati</i>
<b>Unità di misura</b>	[€]
<b>Descrizione</b>	Indica il ricavo associato al materiale che non viene accettato dal cliente e che l'azienda accetta di ricevere indietro.
<b>Input</b>	Valore del reso
<b>Accountable</b>	Production manager
<b>Responsible</b>	Quality Assurance + Controlling
<b>Origine del dato</b>	Database Excel

<b>Nome</b>	IQ – Sorting Cost (pezzi firma fase 140)
<b>Formula</b>	<i>#pezzi avanzati come scarti in fase 140 * prezzo di vendita</i>
<b>Unità di misura</b>	[€]
<b>Descrizione</b>	Rappresenta il valore dei prodotti scartati durante la cernita offline del materiale difettoso.
<b>Input</b>	Avanzamento del CQ/AQ in LN, prezzo di vendita da ordine/listino
<b>Accountable</b>	Production manager
<b>Responsible</b>	Controlling
<b>Origine del dato</b>	Database Query + valorizzazione manuale

<b>Nome</b>	IQ – Sorting cost (hours)
<b>Formula</b>	<i>Ore di cernita * tariffa oraria personale diretto</i>
<b>Unità di misura</b>	[€]
<b>Descrizione</b>	Indica il costo di manodopera associata all'attività di cernita dei prodotti difettosi.
<b>Input</b>	Ore di cernita dal database del CQ
<b>Accountable</b>	Production manager
<b>Responsible</b>	Controlling
<b>Origine del dato</b>	Local database/Excel

Obiettivo di performance: **Qualità**

<b>Nome</b>	IQ – Materia Yield
<b>Formula</b>	$\frac{\#pezzi\ inscatolati}{\#pezzi\ realizzabili}$
<b>Unità di misura</b>	[%]
<b>Descrizione</b>	La resa materiale è un indicatore dell'efficienza di processo. Considera tutti gli scarti che si generano durante la lavorazione sugli impianti e durante il controllo da parte dell'operatrice prima di chiudere la scatola.
<b>Input</b>	Pezzi inscatolati espressi in kg, quantità vetro caricato nell'impianto espressa in kg.
<b>Accountable</b>	Production manager.
<b>Responsible</b>	Controlling.
<b>Origine del dato</b>	Database Query LN Rese Glass.

<b>Nome</b>	IQ - Accettato
<b>Formula</b>	$\frac{\#pezzi\ "rilasciati"\ 24\ ore}{\#pezzi\ inscatolati}$
<b>Unità di misura</b>	[%]
<b>Descrizione</b>	Questo indicatore rappresenta la percentuale di pezzi prodotti e messi a magazzino pronti per essere spediti al cliente nelle 24 h, rispetto ai pezzi inscatolati. Quindi al numeratore ci sono sia i pezzi sui quali non sono trovati difetti, sia quelli che sono stati cerniti nel turno.
<b>Input</b>	Pezzi conformi da controllo qualità finale.
<b>Accountable</b>	Production manager
<b>Responsible</b>	CQ
<b>Origine del dato</b>	Database "Accettato"
<b>Target</b>	Database "Accettato" Excel

<b>Nome</b>	IQ – Right First Time (RFT)
<b>Formula</b>	$\frac{\#pezzi\ buoni\ al\ primo\ colpo}{\#pezzi\ inscatolati}$
<b>Unità di misura</b>	[pezzi]
<b>Descrizione</b>	Rappresentano i pezzi buoni al primo colpo realizzati dall'impianto, che passano tutti i controlli qualità senza generare mai deviazioni di processo, che causano ulteriori ricontrolli e rilavorazioni.
<b>Input</b>	Numero di pezzi che non necessitano di rilavorazione.
<b>Accountable</b>	Production manager
<b>Responsible</b>	Controlling
<b>Origine del dato</b>	Database Excel

<b>Nome</b>	EQ - #Customer reaction / pz spediti
<b>Formula</b>	$\frac{\# reclami\ dentro\ e\ fuori\ specifica\ nel\ mese}{\# pezzi\ spediti\ nel\ mese}$
<b>Unità di misura</b>	[reclami/pezzo]
<b>Descrizione</b>	Il KPI considera al numeratore sia i reclami per valori fuori specifica sia quelli dentro la specifica, ma che si trovano al limite del range di tolleranza e quindi il cliente decide di segnalare. Indica quindi un tasso di reclamo al pezzo.
<b>Input</b>	Pragma, Query LN
<b>Accountable</b>	Production manager
<b>Responsible</b>	Quality Assurance
<b>Origine del dato</b>	Database Excel

**Obiettivo di Performance: Sicurezza**

<b>Nome</b>	ISI – Injury Severity Index
<b>Formula</b>	$\frac{\# \text{ giorni di assenza}}{\# \text{ ore lavorate}} * 1000$
<b>Unità di misura</b>	[gg/h]
<b>Descrizione</b>	Questo KPI valuta la gravità degli infortuni, misurando i giorni di assenza sul totale di ore lavorate. All'aumentare della gravità dell'infortunio, le giornate di assenza aumentano e quindi l'indicatore peggiora a parità di ore lavorate.
<b>Input</b>	Numero di giorni di assenza legati a prognosi per infortunio, ore lavorate (regolari + overtime).
<b>Accountable</b>	Safety
<b>Responsible</b>	Safety
<b>Origine del dato</b>	Database Zucchetti

<b>Nome</b>	IFI – Injury Frequency Index
<b>Formula</b>	$\frac{\# \text{ infortuni}}{\# \text{ ore lavorate}} * 1.000.000$
<b>Unità di misura</b>	[infortuni/ora]
<b>Descrizione</b>	Il KPI valuta la frequenza degli infortuni rapportando il numero di eventi alle ore lavorate. Quindi si ottiene un tasso di infortunio.
<b>Input</b>	Numero infortuni che richiedono trasporto al Pronto Soccorso, ore lavorate (regolari + overtime).
<b>Accountable</b>	HSE
<b>Responsible</b>	Production manager
<b>Origine del dato</b>	Database HSE + Zucchetti



<b>Nome</b>	% HSE/5S audit result
<b>Formula</b>	<i>Media dei risultati degli audit</i>
<b>Unità di misura</b>	[%]
<b>Descrizione</b>	L'indicatore misura il valore percentuale del punteggio ottenuto nell'audit della metodologia 5S applicata nei reparti.
<b>Input</b>	Risultato audit.
<b>Accountable</b>	HSE
<b>Responsible</b>	Production manager
<b>Origine del dato</b>	Database locale/Excel

<b>Nome</b>	# Near Misses
<b>Formula</b>	<i># near misses</i>
<b>Unità di misura</b>	[-]
<b>Descrizione</b>	Il KPI monitora il numero di eventi che potenzialmente possono creare Injury o First Aid Case.
<b>Input</b>	Moduli di segnalazione.
<b>Accountable</b>	Safety
<b>Responsible</b>	Caporeparto
<b>Origine del dato</b>	Database Excel

Obiettivo di performance: **Volumi**

<b>Nome</b>	Production volumes
<b>Formula</b>	<i>Pezzi inscatolati</i> – <i>pezzi scartati dalla qualità (fasi 100, 110, 140)</i>
<b>Unità di misura</b>	[pz]
<b>Descrizione</b>	Il KPI valuta il volume di produzione in termini di pezzi prodotti al netto degli scarti nelle diverse fasi del processo e dei controlli qualità successivi alla produzione.
<b>Input</b>	Avanzamenti in LN fasi di produzione (20,50,7x), avanzamenti in LN fasi qualità (100, 110, 140).
<b>Accountable</b>	Plant manager
<b>Responsible</b>	Controlling
<b>Origine del dato</b>	Query LN + Elaborazione manuale

<b>Nome</b>	Production Value
<b>Formula</b>	<i>Volumi prodotti * prezzo di vendita</i>
<b>Unità di misura</b>	[€]
<b>Descrizione</b>	È il valore del ricavo associato ai prodotti conformi dal punto di vista qualitativo, che possono essere inviati al cliente.
<b>Input</b>	Avanzamenti in LN fasi di produzione (20,50,7x), avanzamenti in LN fasi qualità (100, 110, 140), prezzo di vendita da ordine/listino.
<b>Accountable</b>	Plant manager
<b>Responsible</b>	Controlling
<b>Origine del dato</b>	Query LN + elaborazione manuale

Obiettivo di performance: **Delivery**

<b>Nome</b>	WIP
<b>Formula</b>	$\frac{(\text{pezzi inscatolati} - \text{pezzi avanzati a magazzino}) * \text{prezzo di vendita}}{\text{valore medio della produzione del periodo}}$
<b>Unità di misura</b>	[gg]
<b>Descrizione</b>	Rappresenta il numero di giorni in cui la merce è in lavorazione. Il termine della lavorazione avviene quando il controllo qualità ne certifica la conformità e viene messo a magazzino in attesa di essere spedito.
<b>Input</b>	Pezzi inscatolati, pezzi avanzati a magazzino, prezzo di vendita.
<b>Accountable</b>	Supply Chain Manager
<b>Responsible</b>	Controlling
<b>Origine del dato</b>	Query LN + Elaborazione manuale

Obiettivo di performance: **Personale**

<b>Nome</b>	Personnell Turnover
<b>Formula</b>	$\frac{\# \text{ persone uscite}}{\# \text{ persone in organico}}$
<b>Unità di misura</b>	[-]
<b>Descrizione</b>	Il KPI monitora il numero di persone in uscita dall'azienda rispetto al numero di persone in organico.
<b>Input</b>	# persone uscite dall'azienda, # persone presenti in organico alla fine del mese
<b>Accountable</b>	HR
<b>Responsible</b>	Production manager
<b>Origine del dato</b>	Zucchetti

<b>Nome</b>	Assenteismo
<b>Formula</b>	$\frac{\#ore\ assenza}{\#ore\ teoriche\ lavorabili}$
<b>Unità di misura</b>	[-]
<b>Descrizione</b>	Il KPI analizza le assenze, con l'obiettivo di evidenziare eventuali valori anomali, che possono comportare una mancanza di personale tale da interrompere la produzione su alcuni impianti.
<b>Input</b>	Ore di assenza al netto di ferie e lunghe assenze, ore teoriche di lavoro escluse assenze per tutto il mese
<b>Accountable</b>	HR
<b>Responsible</b>	Caporeparto
<b>Origine del dato</b>	Zucchetti

#### 4.3 Il calcolo dell'OEE e del Right First Time (RFT) in Stevanato Group

L'OEE è uno degli indicatori più usati per monitorare le performance produttive anche in Stevanato Group. L'azienda ha definito la formula per il calcolo dell'indicatore considerando le diverse tipologie di perdite, come indicato in figura 33.

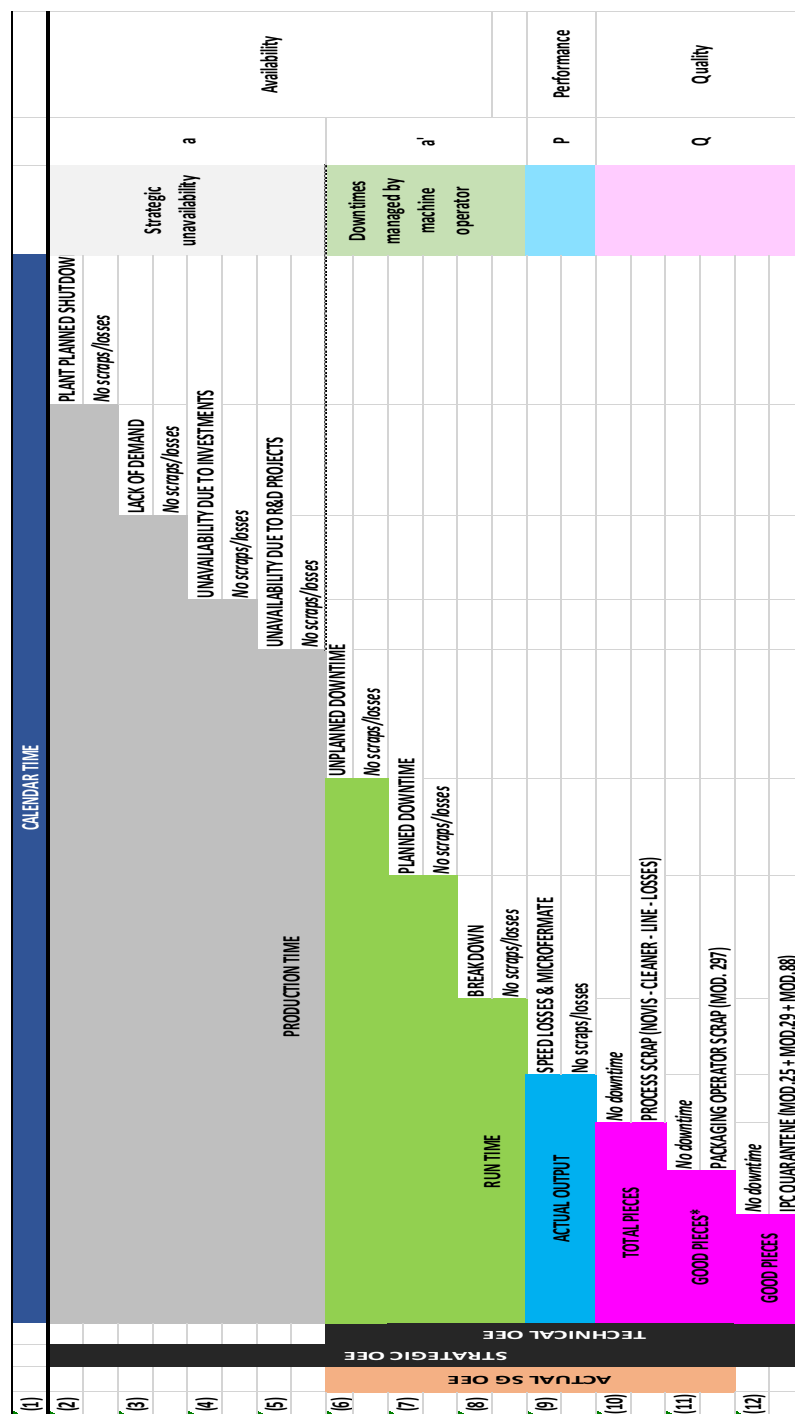


Figura 33 Calcolo dell'OEE

Il Production Time, ovvero il tempo in cui l'impianto è teoricamente disponibile per la produzione, si ottiene sottraendo dal tempo totale a calendario (365gg\*24h/gg) i periodi di chiusura dello stabilimento, la mancanza di domanda del mercato, l'indisponibilità dovuta a investimenti e a progetti di R&D. Si definisce quindi l'indisponibilità strategica:

$$a = \frac{\textit{Production time}}{\textit{Calendar time}}.$$

Il Run Time rappresenta il tempo in cui le macchine stanno effettivamente producendo e si ricava sottraendo al Production Time il tempo di fermo dell'impianto a causa di fermate non pianificate, fermate pianificate e guasti. Le fermate non pianificate si differenziano dai guasti, ad esempio possono riguardare la mancanza delle utenze o la mancanza del personale o della materia prima. La frazione di tempo persa per fermi gestiti dagli operatori vale:

$$a' = \frac{\textit{Run time}}{\textit{Production time}}.$$

A questo punto si ottiene il rapporto di Disponibilità:

$$\textit{Availability (A)} = \frac{\textit{Run Time}}{\textit{Calendar Time}}.$$

Togliendo dal tempo di produzione effettivo, le perdite di velocità e le micro-fermate, si ottiene il tempo definito Actual Output. Il rapporto di Performance si calcola:

$$\textit{Performance (P)} = \frac{\textit{Actual Output Time}}{\textit{Run Time}}.$$

Il tempo di produzione dei pezzi conformi, o tempo a valore, si ottiene riducendo il valore del Actual Output Time di una quantità pari al tempo di produzione dei pezzi scartati nei controlli (Novis, Linea, Cleaner), a quelli persi durante i trasferimenti lungo l'impianto, a quelli scartati dall'operatore e ai pezzi che si trovano in cernita.

Da cui si ricava il rapporto di Qualità:

$$\textit{Quality (Q)} = \frac{\textit{Time Good Pieces}}{\textit{Actual Output Time}}.$$

Il calcolo del rapporto di Qualità attualmente non viene svolto in modo completo, perché non si conosce la quantità di pezzi che hanno bisogno di rilavorazioni e ulteriori controlli, che vengono eseguite nel turno, ovvero la

cernita online. Quindi ad oggi il calcolo dell'OEE non considera una parte di scarto. Il rapporto di Qualità è così definito ad oggi:

$$Quality (Q^*) = \frac{Time\ Good\ Pieces *}{Gross\ Output\ Time}$$

$$Quindi: Actual\ SG\ OEE = a' * P * Q^* = \frac{Time\ Good\ Pieces^*}{Production\ time}.$$

L'obiettivo nell'immediato futuro è quello di calcolare i valori di Strategic OEE e Technical OEE:

- $Strategic\ OEE = A * P * Q = \frac{Good\ Pieces}{Calendar\ Time}$  è un indicatore di alto livello, perché viene utilizzato per le valutazioni dell'impatto sull'OEE di decisioni strategiche, quali la chiusura dello stabilimento, l'acquisto di nuovi macchinari, i progetti di ricerca e sviluppo. Questo indicatore viene analizzato dai direttori di plant e della BU Glass.
- $Technical\ OEE = a' * P * Q = \frac{Good\ Pieces}{Production\ Time}$  è un indicatore più operativo, che si utilizza a livello di reparto per valutare l'efficienza complessiva, al netto delle fermate che vengono decise dal management. Quindi il denominatore considerato non è più il tempo a calendario, ma il production time, ovvero il tempo in cui gli impianti potrebbero teoricamente produrre. Nel fattore disponibilità utilizzato per calcolare questo OEE non vengono escluse le fermate pianificate, ma al contrario contribuiscono a ridurre il tempo effettivamente dedicato alla produzione. Questo approccio è quello seguito dall'indicatore TEEP, che ha l'obiettivo di considerare con molta attenzione le fermate programmate, per analizzarle ed ottimizzarle.

Un altro indicatore in fase di implementazione è il Right First Time, che permette di individuare il quantitativo di pezzi prodotti che non necessitano di rilavorazioni. L'RFT consentirà di valutare in maniera oggettiva l'andamento della produzione, dal momento che l'azienda oltre agli obiettivi di volume produttivo, dà molta importanza alla qualità e ai relativi costi. Realizzare grandi

quantità di prodotti, che non rispettano le specifiche, comporta delle attività di rilavorazione considerevoli, che generano costi, possibili ritardi nelle consegne e insoddisfazione del cliente.

A titolo di esempio, se un impianto a fronte di una produzione di 100 pezzi ha uno scarto di processo e dell'operatrice che controlla le scatole rispettivamente di 6 e 4 pezzi, il valore degli inscatolati è 90. Per calcolare l'RFT bisogna considerare la presenza di eventuali deviazioni di processo, legate ai controlli qualità:

- se non ci sono anomalie,  $RFT=90/90=100\%$ ;
- se viene aperta una deviazione che comporta un controllo di 20 pezzi,  $RFT=70/90=78\%$ . Questo comunque non significa che tutta la quantità rilavorata è stata eliminata.

#### 4.4 I momenti di incontro per lo scambio delle informazioni

Seguendo il modello dell'anello infinito, precedentemente introdotto, si è deciso di realizzare dei momenti di incontro e delle riunioni, per generare un flusso di informazioni a partire dai livelli operativi fino ai direttori di stabilimento e al manager della BU Glass. Il monitoraggio attento dei KPI operativi ha coinvolto nel progetto di tesi il Reparto 3, dedicato alla produzione di flaconi, come area pilota. Il progetto si è concentrato in particolare sull'implementazione del passaggio consegne al cambio turno (shift-handover) e sul meeting giornaliero di reparto (daily meeting), per intervenire ai livelli operativi e cercare di generare fin da subito dei benefici concreti.

##### 4.4.1 Shift-handover: passaggio consegne al cambio turno

Il primo passaggio di informazioni avviene al cambio del turno, che si verifica tre volte al giorno, dal momento che l'azienda lavora a ciclo continuo. Il reparto 3 è composto da tre unità produttive: UP7, UP8, UP9, rispettivamente con sei linee produttive la prima UP e otto le altre due. Per introdurre un cambiamento



delle pratiche di lavoro in modo graduale, si è deciso di introdurre il modello cartaceo per il passaggio consegne al cambio del turno coinvolgendo inizialmente solo l'UP 8. Nelle settimane successive la pratica è stata estesa anche alle altre due unità produttive. Prima che venisse introdotto questo modello, la comunicazione fra i vari turni era molto ridotta, con il concreto rischio, che in molte situazioni le informazioni importanti non venissero comunicate a chi subentrava nel lavoro e quindi alcune attività non venissero svolte o completate nel modo corretto. A seguito dell'utilizzo di questo modulo, lo scambio di informazioni è molto più efficace e avviene in modo formalizzato.

La compilazione del foglio spetta al responsabile di ciascuna unità produttiva, che riporta le informazioni richieste. Alla fine del turno, l'operatore che prende in carico l'UP ha un breve colloquio con chi termina di lavorare, per essere informato di aspetti importanti o criticità, che comunque devono essere riportate nel foglio.

Il modello del passaggio consegne si compone delle seguenti sezioni (fig. 34):

1. In questa sezione si riportano informazioni generali, quali data, turno, squadre e nome dei responsabili dell'unità produttiva entranti ed uscenti.
2. Questa zona del foglio è dedicata agli indicatori della produzione legati ai volumi: per ogni linea vengono scritti l'obiettivo di pezzi inscatolati definito dalla programmazione della produzione ed i pezzi inscatolati realmente nel turno. La colonna successiva serve a segnare se l'obiettivo di produzione è stato centrato, spuntando sulla casella sì/no. Quest'ultima informazione è stata inserita per consentire a colpo d'occhio di valutare l'andamento della produzione nel turno.
3. Nel caso in cui l'obiettivo di produzione non venga raggiunto, nel campo "cause" è possibile specificare quali ragioni non hanno permesso di raggiungere il target. Ad esempio possono esserci stati cambi, guasti, mancanza di personale o di materiale, ecc.

4. In questa parte del foglio sono riportati gli indicatori legati alla qualità: per ogni linea produttiva bisogna riportare il numero di deviazioni di processo che si sono verificate e se il problema è stato risolto nel turno (deviazione gestita) o se è rimasto del materiale da controllare per i turni successivi (deviazione non gestita o parzialmente gestita). In aggiunta viene specificato il tipo di difetto riscontrato e la classificazione fra critico, maggiore o secondario. La compilazione di queste informazioni è fondamentale, perché richiede una comunicazione fra la parte chiusa del reparto, ovvero la Clean Room, e la parte in cui si trovano i macchinari di formatura, dove lavorano gli operatori che compilano il documento.
5. La quinta sezione è dedicata alle azioni pendenti/in corso. Questa parte è molto importante, perché devono essere scritte le informazioni in modo chiaro e completo, affinché chi subentra nella gestione del macchinario sia in grado di concludere l'azione in modo corretto e possibilmente in breve tempo. Altrimenti chi arriva impiega del tempo solo per capire cosa è stato fatto in precedenza, prima di poter essere operativo. Nel caso in cui siano state fatte delle piccole attività di manutenzione sul macchinario da parte degli operatori del turno, riportare questa informazione può essere utile al turno successivo, che potrà monitorare il riavvio corretto della linea.
6. La sezione dedicata alla sicurezza non deve mai essere trascurata, riportando infortuni, medicazioni e near miss/ mancato infortunio.
7. Il responsabile dell'unità produttiva segnala eventuali assenze non programmate sia nel reparto sia dentro la Clean Room.
8. Questa parte è dedicata alla pulizia generale degli impianti, segnalando quelli che sono stati puliti nel turno e quelli che non sono stati puliti o evidenziano problemi legati a perdite di liquidi (olio, acqua, aria).
9. Qui vengono riportati eventuali mancanze di materiale o problemi legati all'alimentazione dei macchinari, ad esempio di acqua o trattamenti.

10. Nell'ultima sezione il responsabile dell'UP riporta la mancanza di strumenti di lavoro: utensili, chiavi, calibri per misurare le grandezze del prodotto, ecc. Queste informazioni sono utili per il progetto di 5S, finalizzato a migliorare l'organizzazione dell'ambiente di lavoro.

The form is titled "REPORT PASSAGGIO CONSEGNA AL CAMBIO TURNO" and includes fields for "Data:" and "Turno:". It is divided into several main sections:

- 1**: Header section for "Squadra:" and "Capo Turno / UPR Uscente:" with a signature line.
- 2**: "PRODUZIONE" table with columns for "MC", "Obiettivo Riconsegnato", "Riconsegnato", "Obiettivo Riconsegnato", and "Cassa".
- 3**: "QUALITA'" table with columns for "N° Riconsegnato", "Riconsegnato", "Max. qualità", and "Bifasici".
- 4**: "AZIONI PENDENTI / IN CORSO" table with columns for "Obiettivo", "Pitagorico", "Secundario", "Contine", "Pitagorico", "Secundario", "Contine", "Obiettivo", "Pitagorico", "Secundario", "Contine", "Pitagorico", "Secundario", "Contine", "Obiettivo", "Pitagorico", "Secundario", "Contine", "Pitagorico", "Secundario", "Contine".
- 5**: "SECURUM PER (Categorie: Sicurezza, Ambiente)" table with columns for "INIZIATIVE", "MIGLIORAZIONE", "Ricar. Man. / Mancato in Partenza", "Ingresso Totale", and "Mancanza Personale".
- 6**: "Pannello Generale Impianti - Alimentazione Materie Prime" table with columns for "Impianti panneli sul terreno", "Impianti da Pannello a pannello liquido stesso off-peak a Tariffa (alta, media, alta)", and "Impianti NON correttamente alimentati (Pannello, Avvolto, Trattamenti)".
- 7**: "METODO 5S - ORGANIZZAZIONE POSTAZIONE LAVORO" table with columns for "ATTREZZATURE PRESENTI SUL BANCO LAVORO - 01 - 02" and "03 - 04".

Figura 34 Modello Shift-handover

#### 4.4.2 Opportunità di miglioramento per il passaggio consegne al cambio turno.

Una criticità di questo modulo, emersa fin da subito, è l'impossibilità di tenere traccia delle attività svolte dalla manutenzione, nel caso in cui questa venga chiamata dagli operatori di produzione per un intervento a causa di guasti. Per strutturare il processo di intervento, si è deciso di identificare e mappare le fasi riportate nella figura 35, in modo tale che la chiamata avvenga solo a causa di un problema effettivamente non risolvibile dalla produzione.

Quando si manifesta la necessità di un intervento, l'operatore lo comunica al caporeparto, al tecnico di miglioramento continuo o al capoturno, i quali sono responsabili di contattare la funzione manutenzione. A questo punto avviene l'intervento della manutenzione sull'impianto richiesto; la responsabilità delle attività è tutta a capo del manutentore che decide come agire. Conclusa la

riparazione, c'è una fase di verifica dell'intervento per determinare l'effettivo ripristino della funzionalità originale da parte del responsabile dell'unità produttiva, del caporeparto o del capoturno. Il processo si conclude con la registrazione dell'intervento nel gestionale e nel foglio del passaggio consegne da parte dell'operatore della produzione e del manutentore.

Un flusso preciso e ben definito consente di fare interventi più mirati e di ridurre il tempo di fermo dell'impianto.

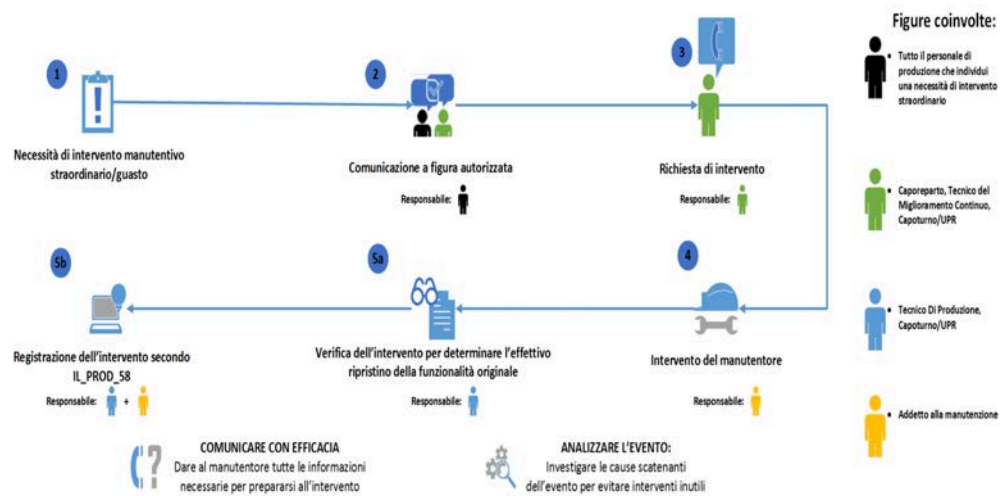


Figura 35 Le fasi di intervento della manutenzione

#### 4.4.3 Il Daily meeting

Il Daily meeting rappresenta il momento successivo al passaggio consegne al cambio turno nel monitoraggio del processo produttivo. Si tratta di una riunione che si svolge in un'area adiacente al reparto 3, ha una durata massima di trenta minuti, nella quale vengono analizzati i problemi principali, si fa una valutazione sull'andamento degli indicatori e si determina un piano di azione, che deve essere completato entro la giornata. Questo tipo di riunione coinvolge direttamente gli operatori e le funzioni che collaborano direttamente con la produzione. Affinché questo momento di incontro sia veramente efficace, è necessario che tutti i partecipanti siano preparati con le informazioni rilevanti, relativamente alla propria funzione; inoltre l'analisi delle criticità si limita alla

giornata precedente, per evitare di dilungarsi troppo. Il daily meeting costituisce un momento in cui revisionare le prestazioni a partire dalle informazioni contenute nei fogli del passaggio consegne al cambio turno.

Sono presenti alla riunione i responsabili di ciascuna delle tre unità produttive che sono di turno alla mattina, il caporeparto, un rappresentante della manutenzione, del miglioramento continuo, della squadra cambi, del controllo qualità. Queste figure sono obbligatorie per il corretto svolgimento della riunione. A turno, con frequenza di almeno una volta alla settimana, partecipano: un rappresentante della sicurezza, della supply chain e della funzione Quality Assurance. Il caporeparto guida la riunione seguendo un'agenda ben definita e OpEx svolge il ruolo di facilitatore in fase di avvio del progetto, segnando le azioni che vengono poi trasmesse in reparto e aggiornando i cartelloni con l'andamento dei KPI di interesse. Inizialmente, essendo coinvolta solo l'UP8 nel progetto, gli altri due responsabili di unità produttiva partecipavano in qualità di uditori. Man mano che il numero di linee monitorate è aumentato, anche le altre due figure sono passate ad avere un ruolo attivo.

Per quanto riguarda i contenuti della riunione, si discute inizialmente di eventuali problemi legati alla sicurezza, riportando situazioni di pericolo o infortuni che si sono verificati nel giorno precedente.

In seguito si commentano i valori di due KPI fondamentali: OEE e Resa Materiale, che riassumono l'andamento del reparto e delle singole UP nel giorno precedente.

Si passa poi ad un rapido controllo delle azioni della giornata precedente, per verificare che siano state effettivamente concluse. Nel caso in cui ci siano attività ancora aperte o che non si sono concluse positivamente, si cerca di capirne le ragioni per decidere come risolvere il problema.

Successivamente si analizzano i volumi di produzione realizzati rispetto al target degli impianti, soffermandosi solo su quelli che non hanno raggiunto l'obiettivo:

si verifica innanzitutto se ci sono stati cambi, che hanno sottratto tempo disponibile alla produzione, altrimenti si controlla nel modulo del passaggio consegne la presenza di motivazioni che giustificano la mancata produzione (mancanza personale, guasto, mancanza materiale, ecc.).

La riunione prosegue con una valutazione del reparto in merito agli indicatori di qualità: si discutono le maggiori criticità legate alle deviazioni di processo che si sono verificate nel giorno precedente, sia in termini di difetti sia relativamente al materiale che non si è riusciti a controllare nel giorno precedente (deviazioni non gestite) e che dovrà essere cernito durante la giornata o successivamente. In questa fase c'è un confronto diretto con il rappresentante del controllo qualità, che comunica eventuali informazioni mancanti sui moduli del passaggio consegne.

Si prosegue facendo intervenire il personale di manutenzione e il tecnico del miglioramento continuo, che riporta tutti gli interventi che sono programmati in reparto nella giornata, chiedendo collaborazione da parte della produzione nelle attività.

A questo punto si procede all'analisi dell'andamento in tempo reale degli impianti, interpellando direttamente i responsabili delle unità produttive, che devono essere informati su cosa sta succedendo nelle linee di propria competenza e riportare i problemi. All'orario in cui si svolge la riunione, il primo turno lavora già da due ore, quindi può arrivare con delle informazioni precise. Nell'analisi ci si avvale del software SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), che riporta per ogni impianto gli indicatori di utilizzo, di efficienza e gli scarti; questi ultimi suddivisi per posizione di controllo su ciascuna linea. Il caporeparto e ciascun responsabile delle UP scorrono velocemente tutti gli impianti, soffermandosi su quelli dove l'efficienza di processo è bassa, perché questo indica un valore di scarto elevato. Questo è il principale aspetto su cui la produzione può intervenire, modificando i parametri del processo produttivo, per impattare sul KPI Resa Materiale. Dall'analisi di questo cruscotto emergono infatti molte azioni pratiche, che gli operatori effettuano

sulle linee durante la giornata. Definire degli interventi che generano un impatto evidente sull'OEE è più complesso, perché questo indicatore è influenzato da un numero ancora maggiore di fattori, primo fra tutti le ore di fermo impianto per guasti e cambi, che non sono sotto il diretto controllo degli operatori di produzione. È sufficiente uno solo di questi eventi per compromettere l'indicatore nella giornata, anche se l'efficienza di processo, che è una sua componente, è stata comunque buona.

Per i problemi che non è stato possibile risolvere direttamente dalla produzione, il daily meeting rappresenta il momento utile per incontrarsi con altre funzioni che possono intervenire: si cerca infatti di riportare il problema a chi deve essere coinvolto, nel caso in cui non ne sia a conoscenza, e si definisce un'azione, che prevede la collaborazione della produzione con le funzioni necessarie. La tempestività e la frequenza continua del monitoraggio del processo produttivo, sostenute dal modello del loop infinito, hanno portato ad una maggiore stabilità del processo stesso, come verrà dimostrato in seguito con l'analisi dell'efficienza di processo.

Dal daily meeting emergono anche dei problemi complessi, che richiedono un approccio più strutturato e un'analisi più approfondita. Per questi è necessario ricorrere all'approccio Kaizen, descritto nel capitolo precedente, costituendo dei gruppi di lavoro che coinvolgono più funzioni e realizzano dei progetti di miglioramento continuo. In questi casi il contributo di OpEx è utile nell'indicare quali progetti sono prioritari, perché permettono di attaccare le inefficienze maggiori.

Per compilare il piano d'azione deciso durante la riunione con le attività che emergono dal monitoraggio del processo, viene utilizzato un file Excel (fig. 33) con i seguenti campi:

- Data: contiene il giorno in cui l'azione viene definita;
- Work center: si indica l'impianto sul quale deve essere svolta l'attività;

- Azione: in questo campo si riporta una descrizione del compito che è stato definito durante la riunione, sulla base del problema riscontrato;
- Responsabile: si scrivono le funzioni coinvolte nell'attività, specificando per la produzione anche il ruolo;
- Stato: permette di indicare quando l'azione viene completata;
- Esito: non tutte le azioni che vengono svolte hanno esito positivo. Si può completare il campo segnando un risultato positivo (OK) oppure negativo (KO). Nel secondo caso il giorno successivo il problema viene analizzato nuovamente per capire come risolverlo.
- Note + KPI: in questa parte del modello gli operatori riportano eventuali commenti sulle azioni svolte. Si riporta cosa è stato fatto per risolvere il problema, l'eventuale sostituzione di componenti guasti o l'andamento di un indicatore correlato all'azione dopo che questa è stata compiuta.

In fase di compilazione del file, per facilitare l'inserimento delle attività, nella parte superiore è presente un layout molto intuitivo e rapido da usare: si scrivono tutte le informazioni nei campi indicati e poi, registrando l'azione, tutto viene riportato nell'elenco sottostante (fig. 36). Durante il giorno il file è disponibile in reparto, per consentire alle persone a cui sono in carico le attività di chiuderle.


N° Azioni Totali	314	ARCHIVIAZIONE AZIONI URGENTI: DAILY MEETING REPARTO 3		
Responsabile	<input type="text"/>	Workcenter	<input type="text"/>	<input type="button" value="PULISCI"/>
Azione	<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="button" value="REGISTRA AZIONE"/>
Giorno apertura	22/08/18	URGENTE	<input type="text" value="SI"/>	

Figura 36 Area di compilazione campi per ogni azione

Il principale vantaggio che offre il file, piuttosto alla soluzione più veloce di scrivere le azioni su una lavagna, è legato allo storico degli interventi svolti (fig. 37). Nel caso un problema si ripresenti è possibile vedere cosa è stato fatto in precedenza per risolverlo. Inoltre all'interno di questo file vengono raccolte nel foglio delle azioni a lungo termine anche le criticità che richiedono l'approccio



del miglioramento continuo per ottenere dei benefici duraturi nel processo produttivo.

Data	Workcenter	Azione	Responsabile	Stato	Esito	Note + KPI
21/08/18	W115	Montaggio situazione punte e nuli puliti in anticipo rispetto a scada (anche nel pomeriggio)	LPR-TMC	Aperta		DA MONITORARE PER 24 H: In mattinata del 22 i nuli centrali specialmente quelli interni sono ancora nel malgrado le modifiche effettuate 22/8: aumentato volume olio a 1l/min da 0,5
20/08/18	W105	Verificare scarti di processo elevati linea cleaner circa 2%	LPR	Chiusa	OK	Sabbato punta + lavorazione lato dx in bocca larghi e ovali, scarto novi 11% Scarto Cleaner 0,5%. Scarto linea da monitorare al pomeriggio
20/08/18	W101	Verificare scarti di processo elevati novi linea cleaner totale 7%	LPR	Chiusa	OK	resa impianto al 94%
20/08/18	W140	Verificare scarto linea irregolare	LPR	Chiusa	OK	Scarto Linea dalle 11 al 0,5%, sost piattelli + punta finale lato sx
20/08/18	W120	Verificare avaria assi pinze e livellamenti	Manutenzione	Chiusa	OK	Elettrica ha verificato (chiedere a Manutenzione). Non ha trovato niente di anomalo
20/08/18	W116	Sostituzione PLC e monitoraggio ripartenza intorno ore 12.00	Man. + LPR	Chiusa	OK	Nel pomeriggio non risulta presenza di sporchi
20/08/18	W142	Sostituite punte non standard, verificare impianto alla ripartenza. Decidere se cambiare o no le punte con quelle standard quando arrivano.	LPR	Chiusa	OK	Le punte vanno bene, non sono state ordinate le nuove
20/08/18	W119	Seguire ripartenza per difetti fondi fini (sx) e interni bocca larghi (dx)	LPR	Chiusa	OK	Verifiche OK
20/08/18	W121	Verificare problema caricato (motore? Riduttore?)	Manutenzione	Chiusa	OK	sostituito motore

Figura 37 Piano d'azione delle attività in reparto

A livello di dashboard visualizzate nel daily meeting vengono utilizzate quelle fornite dal software SCADA, per quanto riguarda il monitoraggio in tempo reale dell'efficienza di processo, mentre la valutazione delle altre performance relative alla giornata precedente sull'intero reparto attualmente avviene utilizzando un file Excel estratto da una Query del software gestionale. Quest'ultimo permette di evidenziare il valore dei KPI OEE e Resa Materiale a livello aggregato di reparto, suddiviso per unità produttiva e per impianto, evidenziando subito quelli che non hanno raggiunto il target, che vale rispettivamente 82,5% per l'OEE e 92,5% per la Resa Materiale al reparto 3 per il 2018.

Il sistema SCADA realizza la raccolta e la registrazione dei dati nella linea di produzione. Per quanto riguarda il monitoraggio degli scarti si utilizza il modulo Rese, che ha la funzione di raccogliere il valore dei contatori di linea in modo da ottenere informazioni immediate o consuntive sulle quantità di pezzi prodotti, inscatolati e materia prima utilizzata. Sfruttando vari punti di controllo del processo produttivo (check points) è possibile determinare le rese totali e

parziali dell'impianto oltre al calcolo delle perdite e degli scarti. Questi dati vengono mostrati su appositi monitor di linea, sui quali compaiono anche degli allarmi di processo per gli utilizzatori dell'impianto. Il sistema offre differenti viste dei dati di resa e scarto: turno singolo, turno corrente, singola ora e periodo impostabile. Questa caratteristica garantisce elevata flessibilità al sistema, permettendo durante il daily meeting di analizzare la situazione negli impianti, modificando l'orizzonte temporale di analisi e vedere le posizioni di scarto nell'impianto (fig. 38).

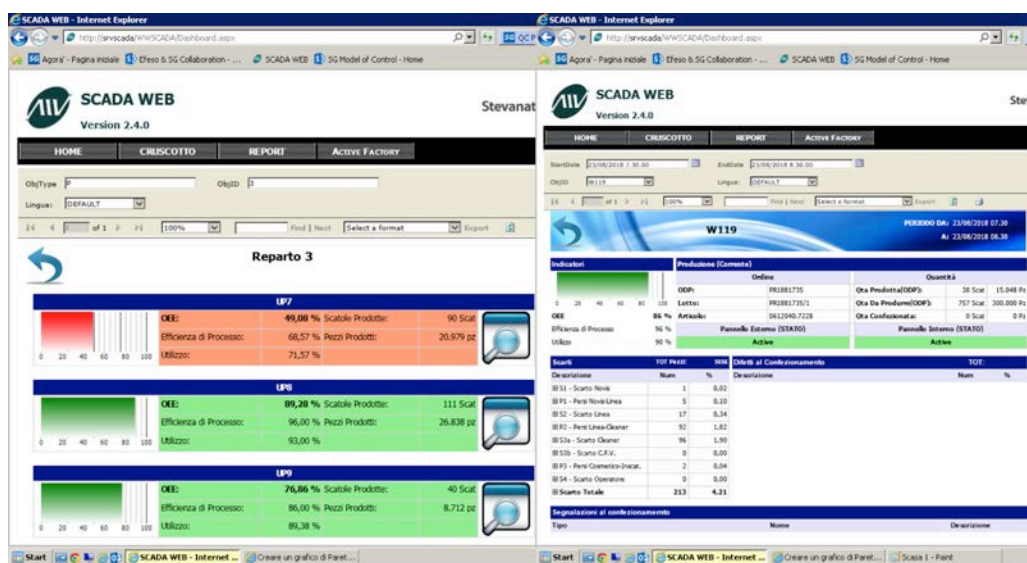


Figura 38 Visualizzazione dei dati nel sistema SCADA

Questi cruscotti, così come vengono descritti, presentano le caratteristiche tipiche delle “operative dashboards” definite da Eckerson nel capitolo 2: dati forniti in tempo reale, immediato riscontro di problemi ed intervento suggerito in modo tempestivo.

Nella stanza dove si svolge il meeting sono presenti dei grafici, che vengono attualmente aggiornati manualmente in assenza di schermi su cui visualizzarli con aggiornamento automatico, dove si riporta l'andamento temporale degli indicatori, per monitorare il trend. I KPI mostrati sono (fig. 39): Infortuni/Near miss, OEE, Resa Materiale, assenteismo (in ore), Accettato, numero di deviazioni totali, WIP. Ci sono anche due indicatori: assenze alla riunione e percentuale di azioni completate rispetto a quelle programmate, che

permettono di valutare il coinvolgimento e l'impegno dimostrato dalle persone nel progetto di monitoraggio delle prestazioni del processo produttivo.



Figura 39 Grafici con trend dei KPI

#### 4.4.4 La SWOT Analysis per il miglioramento del Daily Meeting

Dopo un mese dall'inizio del progetto, si è deciso di raccogliere le opinioni dei partecipanti alla riunione giornaliera di reparto con l'obiettivo di individuare possibili criticità e migliorare lo svolgimento e l'efficacia dell'incontro.

Lo strumento utilizzato per valutare il Daily meeting è la SWOT analysis, una tabella che permette di evidenziare quattro caratteristiche del fenomeno o del processo analizzato: punti di forza, punti di debolezza, opportunità e minacce.

Dopo aver raccolto le indicazioni di tutte le persone intervistate, sono emersi i risultati riportati in figura 40. I punti di forza attesi dal monitoraggio delle prestazioni a livello di reparto sono stati confermati dalle opinioni degli

operatori. In particolare, molti hanno sottolineato il maggior dialogo fra le funzioni presenti alla riunione, per risolvere i problemi in modo più efficace. Un secondo aspetto molto apprezzato riguarda la condivisione delle informazioni fra il personale di produzione, grazie anche all'utilizzo del modello cartaceo per il passaggio di consegne al cambio del turno. Infine tutti hanno apprezzato la presenza di un piano d'azione per svolgere le attività urgenti nella giornata con una chiara identificazione delle priorità.

I punti di debolezza sono principalmente riconducibili al tempo necessario per la riunione e allo scarso coinvolgimento degli operatori nelle attività di miglioramento che emergono durante gli incontri. Per quanto riguarda la prima difficoltà si è cercato di rispettare la durata massima di trenta minuti, entrando nel dettaglio dei problemi solo se strettamente necessario. Per quanto riguarda i progetti di miglioramento si è cercato di aumentare ulteriormente il coinvolgimento delle persone addette alla produzione, formalizzando il loro ruolo all'interno di ogni iniziativa.

Le opportunità che gli operatori hanno suggerito sono: avere una maggiore informatizzazione dei dati relativi all'andamento del reparto e favorire ulteriormente lo scambio di idee. Relativamente al primo punto è in corso un progetto per l'implementazione di un software di Business Intelligence, in grado di fornire i dati in tempo reale utilizzando dashboard operative. L'obiettivo è di avere i grafici dei indicatori continuamente aggiornati, semplificando le attività di preparazione della riunione, perché non sarà più necessario estrarre i dati dalle query di Excel. Relativamente al secondo punto si è sempre cercato durante la riunione di stimolare le persone ad esprimere le proprie opinioni, poiché questo facilita la risoluzione di problemi e l'avvio di attività di miglioramento.

Infine per quanto riguarda le minacce, sembra esserci il rischio di non riuscire ad avere la disponibilità di risorse per svolgere tutte le attività programmate durante la riunione. Per tutta la durata del progetto questa situazione non si è quasi mai verificata, perché tutto il reparto ha ben chiara l'importanza di dare

la massima priorità agli interventi decisi durante l'incontro. Per evitare che tutti i problemi della produzione vengano discussi nel daily meeting, si cerca di responsabilizzare gli operatori, affinché risolvano in autonomia i problemi più semplici. In questo modo nell'incontro giornaliero si può parlare solo delle criticità maggiori.

<b>PCS SWOT ANALYSIS</b>	
<b>STRENGTHS</b>	<b>WEAKNESSES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Le persone appartenenti a diverse funzioni riescono a parlarsi e si sono eliminati alcuni problemi di <b>comunicazione</b>, specialmente con personale di produzione</li> <li><input type="checkbox"/> E' presente un piano d'azione ben definito dove si identificano le <b>priorità</b></li> <li><input type="checkbox"/> Ci sono maggiori possibilità di <b>risolvere un problema</b> affrontandolo con risorse differenti, arrivando ad una soluzione <b>condivisa</b></li> <li><input type="checkbox"/> Tutto il personale è aggiornato sull'andamento della produzione</li> <li><input type="checkbox"/> <b>Passaggio di consegne</b> al cambio del turno è migliorato</li> <li><input type="checkbox"/> Il personale di produzione partecipa <b>attivamente</b> per la parte di reportistica, compilando il foglio di passaggio consegne al cambio turno.</li> <li><input type="checkbox"/> <b>Sistemare problemi cronici</b> perchè ora riescono ad emergere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Il tempo richiesto per affrontare tutti i problemi è eccessivo. Questo non rende la riunione <b>sostenibile</b> su tutti i reparti.</li> <li><input type="checkbox"/> Si perde <b>tempo</b> a rispiegare le problematiche degli impianti e a volte si cerca di spiegare tutto senza aver fatto un'analisi, perdendosi in <b>discorsi inconclusivi</b></li> <li><input type="checkbox"/> <b>Mancanza di informazioni</b> sul modello cartaceo del passaggio di consegne al cambio del turno.</li> <li><input type="checkbox"/> A volte i problemi vengono affrontati <b>"lateralmente"</b> fuori dalla riunione e non tramite i canali ufficiali individuati (email con team PCS e maschera azioni)</li> <li><input type="checkbox"/> Il personale di produzione non è partecipe del processo di <b>miglioramento</b></li> </ul>
<b>OPPORTUNITIES</b>	<b>THREATS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Favorire scambio di idee e <b>collaborazione</b></li> <li><input type="checkbox"/> <b>Uniformare</b> i comportamenti del personale e dare un metodo di <b>problem solving</b></li> <li><input type="checkbox"/> Implementare una gestione più <b>visual</b> dei KPI di reparto</li> <li><input type="checkbox"/> Avere una maggiore <b>informatizzazione</b> dei dati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mancanza delle <b>risorse</b> necessarie per affrontare tutti i problemi</li> <li><input type="checkbox"/> Una gestione del reparto <b>non per turno</b> vada a rincorrere i problemi nati e non gestiti in orari diversi da quelli giornalieri</li> </ul>
Contributi: Manutenzione, Sq, Cambi, Opex, TMC, CQ, UPR(4), HR	

Figura 40 SWOT Analysis per la valutazione del Daily Meeting

#### 4.5 I benefici del controllo delle prestazioni

Il modello "The Infinite Loop" sostiene che il monitoraggio dei KPI consente di ottenere dei benefici nell'andamento degli indicatori, in particolare è possibile

ridurre la variabilità, stabilizzando il processo. Nel corso dei primi mesi il progetto si è focalizzato sulla realizzazione del meeting giornaliero nel reparto e sullo scambio di informazioni al cambio del turno, quindi si è cercato di capire se effettivamente a questo livello il nuovo sistema di monitoraggio del processo ha portato dei benefici. Fra tutti gli indicatori descritti precedentemente, si è deciso di analizzare la Resa Materiale o efficienza di processo, che è calcolata come il rapporto fra i pezzi inscatolati e i pezzi realizzabili con la quantità di materia prima caricata nell'impianto. Questo indicatore è risultato essere il più appropriato nella valutazione, perché la maggior parte delle azioni decise nella riunione giornaliera coinvolgono direttamente la produzione, che interviene per ridurre gli scarti di processo, modificando i parametri della macchina. Infatti analizzando il database di azioni raccolte, l'80% coinvolge gli operatori di produzione. L'obiettivo è capire se rispetto al periodo precedente all'introduzione del daily meeting l'indicatore ha subito variazioni. Teoricamente ci si aspetta che monitorando il processo in modo più strutturato, le anomalie vengano scoperte in breve tempo, intervenendo prontamente per ristabilire le condizioni corrette: questo dovrebbe comportare una riduzione del valore medio di scarto e una riduzione della deviazione standard dei valori. Nell'analisi si è tenuto in considerazione il fatto che all'interno del reparto sono presenti tre unità produttive, le quali sono state coinvolte nel progetto in momenti diversi: l'UP8 ha iniziato per prima il 14/05, seguita poi dall'UP7 il 29/06 e infine è stata aggiunta l'UP 9 l'1/08.

Le prime considerazioni possono essere fatte a partire dai tre diagrammi di figura (41), dove si riporta nell'asse y l'andamento percentuale degli scarti, valore complementare della Resa Materiale e più intuitivo da comprendere, mentre nell'asse x ci sono i giorni dall'inizio dell'anno. Nel grafico ogni punto rappresenta un valore di scarto registrato in un determinato giorno. I grafici sono stati generati con il software statistico Minitab.

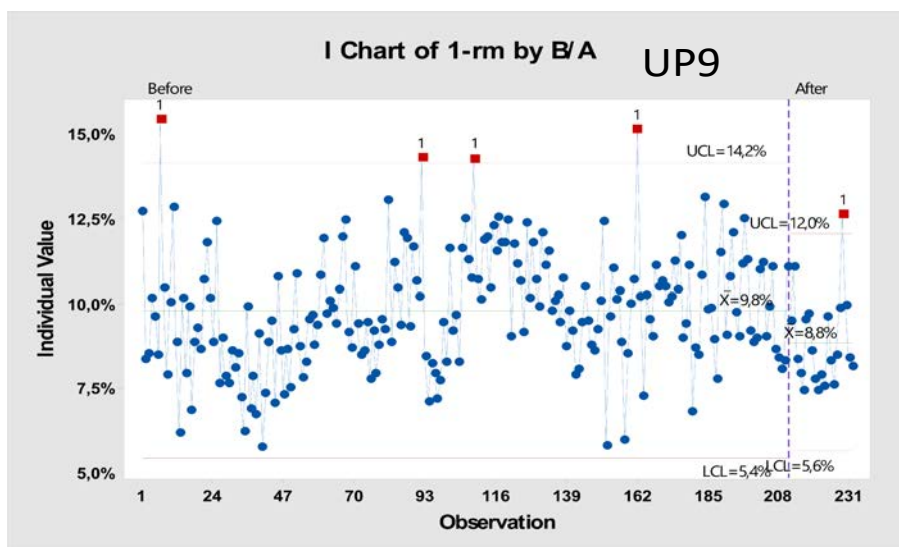
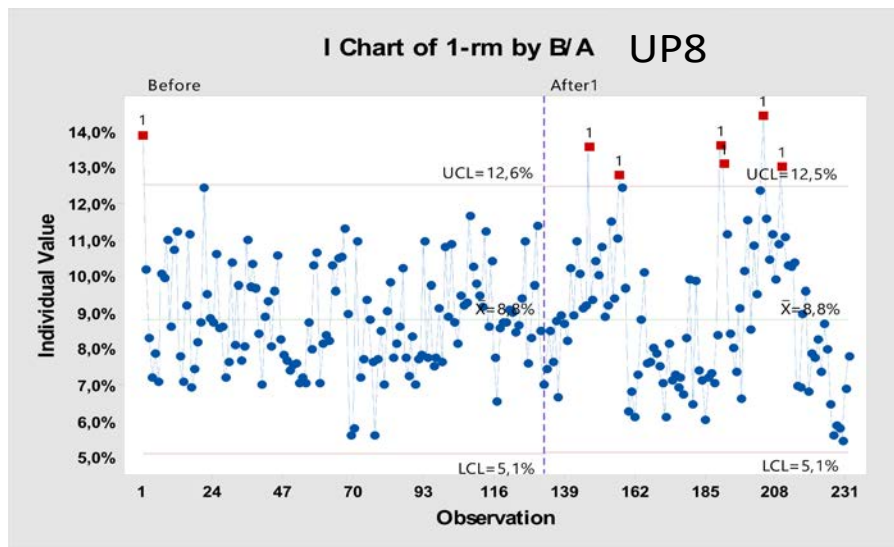
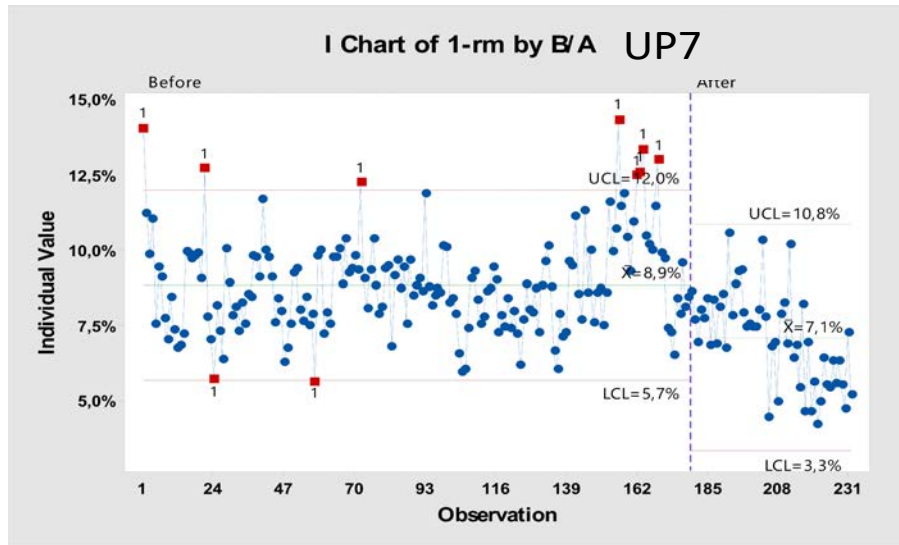


Figura 41 Andamento del valore di scarti di processo

Se valutiamo i risultati dell'UP8, questi non sembrano confermare le attese, perché il valore medio degli scarti è rimasto invariato a 8,8%, così come la deviazione standard. È evidente anche un rapido peggioramento in corrispondenza delle rilevazioni da 160 a 200 e da 210 a 230 circa, che fa pensare a qualche evento che ha influenzato pesantemente i risultati produttivi. Il bilancio invece è migliore se si considerano le altre due unità produttive, in particolare l'UP7 ha fatto registrare un sensibile miglioramento dell'indicatore per quanto riguarda la media (-1,8%). L'unità produttiva 9, ha un numero di rilevazioni ridotto rispetto alle altre due, quindi è difficile trarre delle conclusioni definitive, tuttavia i primi dati sono incoraggianti: riduzione dell'1% del valore medio di scarto e variazione della deviazione standard da 1,47% a 1,07%. Con queste indicazioni, si vedono i primi benefici, tuttavia si può cercare di approfondire la valutazione con ulteriori considerazioni.

I valori dell'indicatore utilizzati considerano anche i giorni in cui le macchine hanno avuto dei set up. Questa situazione non rappresenta sicuramente la normalità, perché nella fase di avvio dopo l'attrezzaggio, fino a quando la lavorazione non è stabile, la quantità di scarto è elevata, inoltre i set up non sono equamente suddivisi nel tempo, quindi possono influire maggiormente su un periodo piuttosto che un altro. Si può effettuare nuovamente l'analisi togliendo dal database gli impianti nei giorni che hanno avuto una fermata prolungata a causa di un set up. Relativamente al peggioramento della situazione nell'UP8, il caporeparto ha individuato una causa responsabile: per motivazioni legate all'urgenza di alcuni ordini, è stato necessario realizzare un tipo di flacone su un impianto poco adatto, il work center 119. Questo ha generato problemi di qualità del tutto anomali. Di conseguenza per un mese, a partire dal 10 giugno, i valori della linea produttiva sono stati esclusi dall'analisi. Alla luce di queste considerazioni, la valutazione migliora (fig. 42): per l'UP8 possiamo dire che la media dell'indicatore è scesa dello 0,4% e soprattutto si è ridotta la deviazione standard dei valori, passando da 1,5% a 0,7%, rendendo il



processo effettivamente più stabile. Le altre due unità produttive confermano il trend positivo riscontrato già in precedenza: l'UP9 riporta una riduzione dello 0,8% del valore medio e dello 0,5% di  $\sigma$ , l'UP7 invece ha ottenuto una diminuzione della media dell'1,8% mentre la variabilità evidenzia un miglioramento di 0,5%. Questi risultati si possono considerare positivi anche considerando il fatto che il progetto di monitoraggio delle prestazioni del reparto è iniziato in corrispondenza del passaggio dal sistema di turnazione tradizionale (3 giorni lavorativi ogni 2 di riposo) a quello utilizzato nel periodo estivo (3 giorni lavorativi a fronte di 1 solo di riposo). Questa situazione, in cui il personale è maggiormente sottoposto a condizioni di stress, ha influenzato tutti i valori dell'indicatore rilevati durante il progetto, quindi un mantenimento della situazione precedente poteva già essere ritenuto soddisfacente.

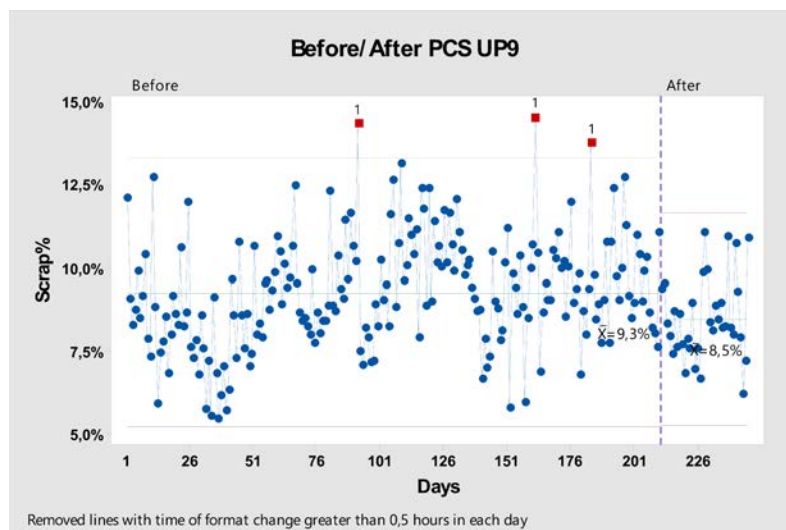
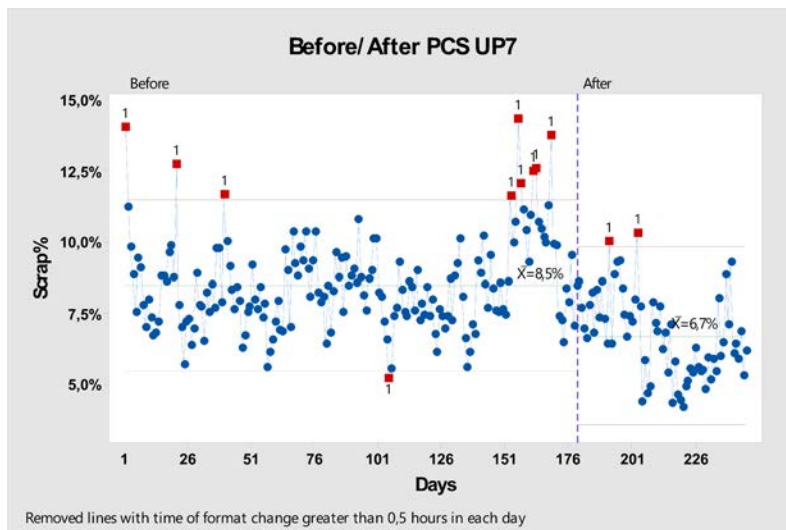
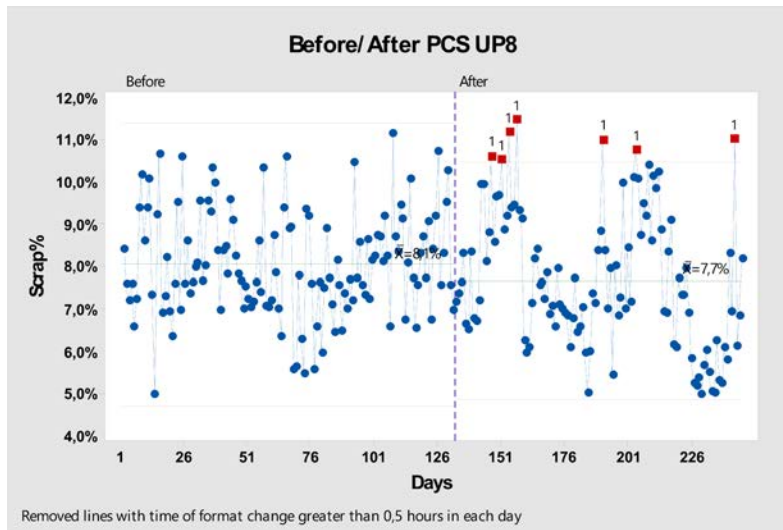


Figura 42 Valore dell'indicatore Scarti di processo al netto di cambi e produzione su W119 UP8 a luglio

## 4.6 Sviluppi futuri: il miglioramento del BU Glass Industrial Committee e l'implementazione del Weekly Meeting e del Monthly Meeting.

### 4.6.1 Il comitato industriale

All'interno della BU Glass il meeting con il più elevato livello decisionale è il comitato industriale, a cui vi partecipano il BU manager, i plant manager dei sei stabilimenti che fanno parte della business unit, la figura che si occupa del controllo di gestione per la produzione, il responsabile della sicurezza, il direttore della manutenzione, una persona delle risorse umane e una di OpEx. Questo incontro ha cadenza mensile e serve al BU manager per analizzare in modo strutturato l'andamento dei plant, relativamente agli obiettivi prefissati a budget. Per riuscire a discutere di tutti gli argomenti e degli eventuali problemi, che si possono incontrare negli stabilimenti, è necessario molto tempo, quindi la riunione arriva molto spesso a superare le quattro ore. Ma la criticità maggiore è legata al fatto che questo momento di incontro è puramente informativo e difficilmente produce delle azioni da compiere in vista dell'incontro successivo. L'analisi dei problemi arriva a un altissimo livello di dettaglio, che è appropriato per i meeting giornalieri o settimanali ma sicuramente non di quelli che riguardano l'intera BU.

Alla luce di queste criticità, sono stati proposti i seguenti miglioramenti:

- ridurre il numero di KPI analizzati, individuando quelli fondamentali e più appropriati, per dedicarsi poi a questioni decisionali, legate alle valutazioni di nuovi investimenti, progetti attivi, marginalità dei prodotti. Solo se un KPI non è a target dovrebbe essere analizzato per cercare di capirne la causa, ma senza entrare troppo nello specifico.
- Se un plant non riesce a raggiungere un determinato obiettivo a causa di qualche problema specifico, il BU manager può partecipare ad un incontro in cui il direttore di stabilimento affronta la questione con i suoi collaboratori.

- Modificare la frequenza della riunione, passando da mensile a trimestrale.

Gli indicatori che vengono monitorati a questo incontro devono essere strettamente collegati con gli obiettivi strategici dell'azienda e della PSD in ambito operativo, perché a partire da questi derivano le performance, da analizzare nei livelli gerarchici inferiori della struttura organizzativa.

La proposta avanzata è di riportare l'andamento dei seguenti KPI, suddivisi nelle cinque categorie definite in precedenza:

- Sicurezza: n° di infortuni, n° di Near Misses, ISI, IFI
- Qualità: resa materiale e reclami;
- Costo: OEE, valore degli scarti di prodotto finito, valore delle ore di cernita, valore dei resi autorizzati, ore uomo per ora macchina, costo del lavoro per ora macchina;
- Delivery: WIP;
- Personale: assenteismo e turnover del personale.

Ognuno di questi indicatori viene presentato riportando l'andamento dell'ultimo trimestre e dei tre precedenti, il valore a consuntivo dell'anno precedente, il valore attuale e a budget dall'inizio dell'anno (Year to date) e il valore a budget per l'intero anno. Oltre al valore numerico, ogni misura di performance ha anche un grafico che permette di capire in modo più visivo il trend. Nella figura 43 viene riportato un esempio per alcuni indicatori di qualità.

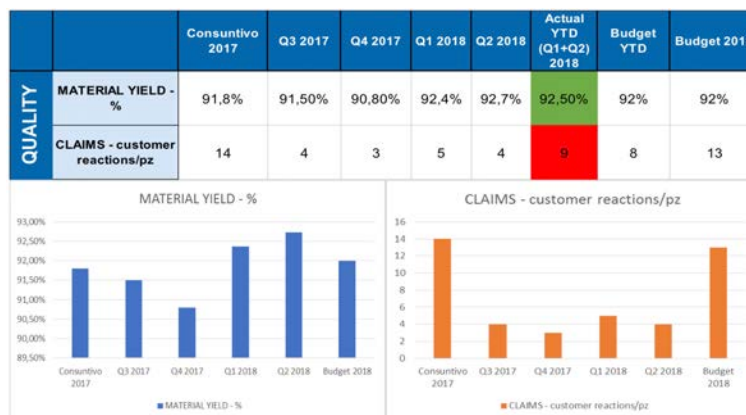


Figura 43 Rappresentazione dei KPI al comitato industriale

#### 4.6.2 La proposta di un meeting settimanale e mensile

Sulla base di quanto descritto finora, il monitoraggio delle performance nella business unit Glass, attualmente avviene in tre occasioni a livello formale: nel passaggio consegne al cambio del turno, al meeting giornaliero e al comitato industriale. È evidente che c'è troppa distanza tra il daily meeting, che riguarda il singolo reparto di uno stabilimento e il comitato che coinvolge il BU manager ed i direttori di stabilimento. Questo è uno dei principali motivi per cui nel comitato industriale si discute di questioni molto dettagliate che riguardano un singolo stabilimento, perdendo di efficacia. Mancano dei momenti di confronto ufficiali, dove i capireparto si incontrano con il direttore di stabilimento per risolvere problemi che richiedono il suo intervento.

L'idea che si vuole implementare è quella di istituire un momento di incontro settimanale, per discutere dell'andamento degli indicatori di prestazione dei reparti e di eventuali problemi, a cui partecipano il direttore di stabilimento, i capireparto, il responsabile nel plant della qualità, della supply chain, della manutenzione e della sicurezza.

Per poter analizzare in modo efficace e dinamico l'andamento dei reparti e approfondire con maggior dettaglio l'analisi negli impianti che presentano dei problemi da discutere, si è deciso di utilizzare il software di Business Intelligence PowerBI. Sulla base delle caratteristiche descritte in precedenza, il programma permette di fare delle valutazioni a differenti livelli di dettaglio: ad esempio, nella valutazione dell'andamento dell'OEE, è possibile indagare le cause che hanno determinato un valore inferiore al target dell'indicatore su un determinato impianto. Questo permette di capire come le diverse tipologie di fermata hanno avuto un impatto sul tempo disponibile, oppure come si distribuiscono le perdite di qualità in relazione ai difetti.

Una possibile rappresentazione delle dashboard nel meeting settimanale è riportata in figura 44, dove viene analizzato l'indicatore OEE di un impianto. È presente il valore delle ultime quattro settimane, quello dall'inizio dell'anno e

quello a consuntivo dell'anno precedente, quindi il formato di visualizzazione dei dati è simile a quello usato nel comitato industriale per consentire di visualizzare il trend, ma cambia l'intervallo temporale analizzato. Selezionando sul grafico la percentuale di OEE persa a causa delle fermate, si passa automaticamente ad una stratificazione di questa informazione in base alla tipologia, distinguendo fra guasti, fermate non pianificate e pianificate (fig. 45).



Figura 44 Dashboard weekly meeting: analisi OEE

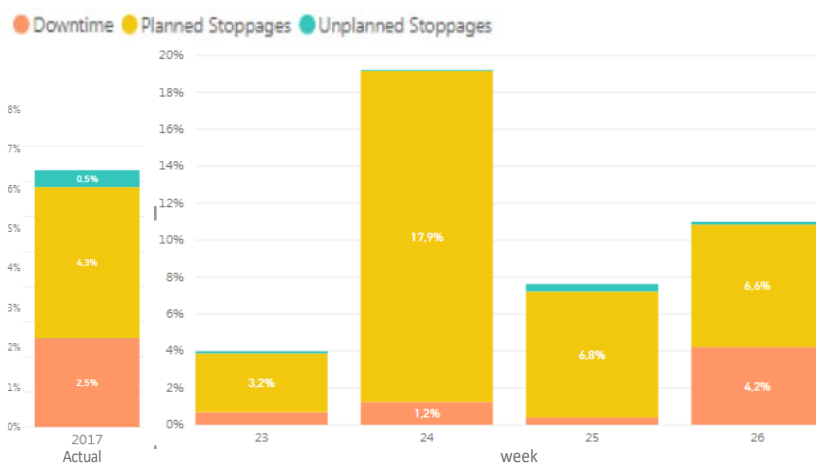


Figura 45 Dettaglio fermate impianto

Successivamente verrà introdotta anche una riunione mensile in ogni stabilimento, durante la quale si riepilogheranno i risultati delle ultime quattro settimane. Il BU manager potrà intervenire in questo meeting per risolvere questioni che richiedono la sua presenza e per avere informazioni dettagliate circa l'andamento del singolo stabilimento.

## Capitolo 5: I progetti di miglioramento continuo in Stevanato Group

### 5.1 Il miglioramento dei processi e il monitoraggio delle prestazioni

Il miglioramento continuo dei processi è un aspetto che viene tenuto in grande considerazione in Stevanato Group, poichè contribuisce a garantire il vantaggio competitivo. Tutte le attività di miglioramento devono essere svolte avendo sempre chiare le priorità dell'azienda, ovvero migliorare l'efficienza senza perdere di vista i requisiti di qualità richiesti del cliente.

Il continuo monitoraggio degli indicatori di prestazione, oltre a permettere una riduzione della variabilità degli indicatori stessi, consente di far emergere le differenze fra il valore obiettivo e quello attuale, evidenziando la necessità di avviare i progetti di miglioramento.

Da molto tempo in azienda sono presenti i Tecnici di Miglioramento Continuo (TMC), che hanno grande conoscenza del processo produttivo e molto spesso trovano le soluzioni tecniche ai problemi. Il supporto di OpEx serve a strutturare le attività Kaizen, adottando un approccio analitico al problema attraverso il ciclo PDCA, descritto dal punto di vista teorico nel capitolo 3. Il nuovo sistema di controllo delle performance introdotto nel reparto 3 ha permesso di far emergere con maggiore frequenza rispetto al passato le opportunità di miglioramento. L'incontro giornaliero che coinvolge il personale di reparto, porta a discutere di problemi che non sono risolvibili dagli operatori, modificando i parametri dell'impianto, ma necessitano di un'analisi approfondita e di eventuali modifiche. In più occasioni il mancato raggiungimento del target di un indicatore come l'OEE o la Resa Materiale, che non era spiegabile con i setup programmati, guasti del macchinario o piccoli problemi di qualità, ha fatto nascere dei progetti Kaizen, che una volta conclusi hanno consentito un miglioramento dell'indicatore stesso.

In passato queste attività venivano svolte senza un piano definito e senza aver prima valutato le priorità di intervento, avviando così un gran numero di progetti svolti dai singoli tecnici in autonomia, che talvolta non venivano conclusi o avevano una durata eccessiva. Ora l'approccio è completamente diverso: le opportunità di miglioramento sono strettamente collegate agli indicatori di performance, perché nascono dal confronto fra performance attuale e quella attesa. Qualora ci siano dei suggerimenti da parte degli operatori, si cerca di capire i potenziali benefici di un intervento, per non impiegare risorse in attività che non portano vantaggi concreti.

## 5.2 Il ciclo PDCA in Stevanato Group

La metodologia utilizzata in azienda per i progetti di miglioramento continuo è il PDCA, che è strutturato in due versioni: una più semplice e schematica con le quattro fasi tradizionali (fig. 46), mentre l'altra è più dettagliata (fig. 47). Il ciclo PDCA di figura 46 viene utilizzato spesso per attività di miglioramento semplici e veloci, che possono riguardare ad esempio la definizione di uno standard per compiere un'operazione da parte degli operatori. Se un operatore ha individuato un metodo per svolgere un'azione che risulta migliore di quello utilizzato dagli altri, questa pratica può essere estesa a tutto il personale. Per realizzare tali miglioramenti è sufficiente fare un'analisi rapida per verificare i benefici, senza dover ricorrere a valutazioni estremamente approfondite. Queste piccole iniziative hanno generalmente una breve durata di uno o due giorni al massimo; per questo motivo vengono chiamati Quick Kaizen.





 <span style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">Quick Kaizen</span>					
Reparto:		Linea:		UP:	Data:
<b>Problema / Difetto :</b> Descrizione del fenomeno: Evidenziato da:					
<b>1 Analisi:</b> <i>(tutto ciò che rende oggettivo il problema: misurazioni, disegni, foto, grafici )</i> <b>Questo rappresenta il nostro RIFERIMENTO di partenza</b>			<b>2 Azione correttiva:</b> <i>(tutto ciò che illustra la risoluzione del problema: misurazioni, disegni, foto, grafici)</i> <b>Questo va posto in comparazione con il RIFERIMENTO di partenza</b>		
<b>4 Standardizzazione ed estensione:</b> <i>(I risultati ottenuti possono essere standardizzati ed estesi? Se sì come e con che tempistiche?)</i>			<b>3 Verifica risultati:</b> <i>(risultati e misurazioni effettuate: cosa se ne può dedurre?)</i>		
Team:					

Figura 46 Modello semplificato del ciclo PDCA

Il modello del ciclo PDCA presentato in figura 47 è più strutturato del precedente e individua alcune sottofasi per le quattro fasi principali. Viene utilizzato per progetti di miglioramento che hanno una maggiore complessità e consente di raccogliere in modo più ordinato le attività svolte e gli aspetti principali dell'intero progetto. Nella fase Plan viene inquadrato il problema, definito il gruppo di lavoro, la tipologia di perdita, le motivazioni della scelta del progetto, la descrizione del fenomeno analizzato, gli obiettivi, il piano d'azione e il dettaglio dei problemi riscontrati. Nella parte dedicata alle ragioni per cui si è scelto il progetto viene indicato il KPI che si vuole migliorare, mentre negli obiettivi è importante individuare il target della performance che si vuole raggiungere con questo progetto. Nella fase Do è richiesto di indicare le attività che sono state svolte per realizzare il miglioramento, inserendo anche grafici, tabelle e disegni che descrivono quanto è stato fatto. Nella fase Check vengono analizzati i risultati del miglioramento tramite raccolta dati, da confrontare con i valori precedenti ai cambiamenti. Infine nella fase Act si indica il percorso di standardizzazione del miglioramento ed i possibili sviluppi. Generalmente i

progetti Kaizen vengono eseguiti in un impianto pilota, per poi essere estesi a tutti quelli su cui è possibile implementare le modifiche, quindi è importante prevedere un piano di standardizzazione e valutare eventuali effetti di variabilità del processo legati all'introduzione del miglioramento.

		FOGLIO EVENTO KAIZEN	
1. Tema del miglioramento		2. Gruppo di lavoro	3. Tipo di perdita
4. Perché della scelta		<input type="checkbox"/> mancanza <input type="checkbox"/> cambio/manut. <input type="checkbox"/> guasto <input type="checkbox"/> microferm./ralle <input type="checkbox"/> scarto <input type="checkbox"/> first time	
6. Obiettivi		7. Master Plan	
8. Dettaglio dei problemi ed analisi			
9. Contromisure			
10. Risultati del miglioramento			
11. Standardizzazione		12. Azioni future	

PLAN

DO

CHECK

ACT

Figura 47 Modello dettagliato del ciclo PDCA

### 5.3 Il progetto di miglioramento nel Workcenter 121 per la serigrafia

Un esempio di utilizzo del ciclo PDCA per un progetto di miglioramento continuo riguarda il Workcenter 121 del reparto 3, che realizza i flaconi con la stampa sulla superficie esterna (segni, logo del cliente, ecc.) mediante il processo di serigrafia. L'obiettivo di questo paragrafo è di dimostrare che le problematiche più complesse emerse dalla riunione giornaliera, generano i progetti Kaizen con l'obiettivo di migliorare le performance produttive.

La serigrafia è un procedimento di stampa mediante il quale si fa passare attraverso le maglie aperte di un tessuto opportunamente preparato dell'inchiostro, che si deposita sulla superficie predisposta al di sotto. Il passaggio dell'inchiostro avviene esercitando una pressione sul tessuto mediante una spatola, chiamata ralla. L'azienda acquista da un fornitore esterno i telai con il tessuto fissato, pronti per essere impressionati. Il tessuto è costituito da una tela con dei fili, il cui numero e diametro influenzano il deposito e il consumo di colore. I telai ricevuti dal fornitore sono soggetti al processo di impressione sulla tela della matrice realizzata in precedenza sulla base dell'immagine richiesta dal cliente. Questa fase avviene appoggiando con precisione la matrice sulla tela, assicurandosi che il contatto fra i due oggetti sia uniforme, e inserendoli dentro il macchinario chiamato foto espositore. Poiché la tela è rivestita con una pellicola di un materiale fotosensibile, l'esposizione ad una luce UV permette l'impressione dell'immagine. Ora il telaio è pronto per essere inserito nell'impianto, in corrispondenza della linea prima del forno, per serigrafare il prodotto. Dopo che l'inchiostro è stato impresso sulla superficie, il pezzo segue il processo produttivo descritto in precedenza, entrando nel forno per la ricottura di distensione. Nel caso di flaconi serigrafati, la ricottura serve anche per fissare in modo permanente l'inchiostro al vetro, quindi questa fase del processo deve garantire un duplice obiettivo: l'eliminazione delle tensioni e il fissaggio del colore al vetro.

Durante la seconda metà del mese di giugno il valore dell'OEE sull'impianto W121 è rimasto sempre al di sotto del valore obiettivo, ma questa situazione

non era causata da riattrezzaggi o guasti. L'inefficienza dell'impianto era riconducibile a problemi di qualità, che nonostante i continui interventi degli operatori concordati nella riunione giornaliera, non si riuscivano a risolvere: i sistemi di controllo continuavano a scartare una percentuale troppo alta di pezzi. Per questo motivo si è deciso di avviare un progetto Kaizen, con l'obiettivo di migliorare le prestazioni dell'impianto.

L'attività Kaizen è iniziata analizzando il valore dell'OEE dell'impianto in caso di prodotti serigrafati e confrontandolo con il valore medio dell'indicatore per l'intero reparto. Questo ha consentito di definire l'obiettivo da raggiungere, ovvero di riportare le prestazioni dell'impianto W121 quantomeno al livello degli altri. In particolare si è capito fin da subito che la principale perdita di efficienza era riconducibile a problemi di qualità nella stampa dell'immagine sul flacone, generando un elevato scarto in corrispondenza delle postazioni di controllo automatico. Per analizzare il processo, il team di miglioramento ha deciso di individuare sette posizioni di scarto nell'impianto a valle della stazione in cui viene svolta la serigrafia: scarto serigrafia, scarto dopo il prenditore (braccio meccanico per il trasferimento dei flaconi), scarto per flaconi caduti ad inizio forno, scarto prenditore fine forno, scarto Cleaner, scarto caduti prenditore/Cleaner, scarto operatore. Il conteggio dei pezzi difettosi nelle diverse postazioni ha consentito di costruire il diagramma di Pareto, uno fra gli strumenti più utilizzati e utili nei progetti di miglioramento, che ha evidenziato il controllo cosmetico del sistema Cleaner quale postazione principale dove vengono rilevate le non conformità. Quindi si è riusciti a determinare la causa del problema, ovvero la stampa non era correttamente eseguita. A questo punto sono state apportate delle modifiche tecniche al telaio, alla pellicola del negativo e al macchinario per la fotoesposizione.

Nella fase Check del ciclo PDCA confrontando il valore dell'OEE nel diagramma a barre di fig. 48 prima e dopo le attività di miglioramento è emerso fin da subito un netto miglioramento di almeno dieci punti percentuali. Le modifiche

sono state poi estese anche agli altri impianti che utilizzano la serigrafia, ottenendo i medesimi vantaggi.

Il motivo principale per cui è stato riportato questo esempio non è la descrizione dei miglioramenti tecnici apportati al processo, quanto piuttosto la dimostrazione dei benefici in termini di miglioramento delle performance, ottenute tramite un progetto Kaizen, che deriva dal controllo giornaliero delle prestazioni operative all'interno del reparto.

**1. Tema del miglioramento**  
Analisi e abbattimento scarto macchina W121.

**2. Gruppo di lavoro**

Marco Tosato	TMC
Loris Volpato	CAR
Andrea Vigola	Opex
Marco Miola	Opex

**3. Tipo di perdita**

- mancanza servizi
- cambio/manut.
- guasto
- microferm./ralien
- scarto
- first time

**4. Perché della scelta**

Category	Value
OEE Target	82.50%
OEE Attuale	76.20%

**5. Descrizione del fenomeno**

Si è notato che sulla linea W121 l'OEE medio si attesta su un valore del 76,2%, molto al di sotto della soglia di 82,5% di reparto. Una prima stratificazione del dato mostra che l'indicatore peggiora quando vengono prodotti flaconi con serigrafia.

**6. Obiettivi**  
Portare il valore di OEE a livello medio in assenza di serigrafia.

OEE target: 81,0 %

**7. Master Plan**

GANTT MACRO ATTIVITA'	Luglio				Agosto			
	wk01	wk02	wk03	wk04	wk05	wk06	wk07	wk08
Analisi dati preliminare								
creazione foglio kaizen e OPL								
presentazione OPL								
raccolta dati in macchina								
Analisi dati								
Misure lab telai								
incontro con fornitore espositrice								
incontro con fornitore telai								

**8. Dettaglio dei problemi e Analisi**  
Nel disegno a fianco è possibile vedere lo schematico della linea.  
Si è deciso di escludere la zona evidenziata in verde, cioè la zona antecedente la serigrafia.  
La zona di scarto tra serigrafia e controllo finale è stata suddivisa in 7 sezioni:

- Scarto Serigrafia
- Scarto Dopo prenditore
- Scarto Caduti inizio Forno
- Scarto prenditore fine forno
- Scarto Cleaner
- Scarto caduti prenditore/Cleaner
- Scarto Operatore

Il dato di scarto verrà stratificato su queste sezioni.

**Tipologia di scarto**

Category	Percentage
Scarto Cleaner	69.9%
Scarto prenditore fine forno	17.8%
Scarto operatore	6.6%
Scarto serigrafia	1.9%
Scarto dopo prenditore	1.7%
Scarto caduti inizio forno	1.3%
Scarto caduti prenditore/Cleaner	0.9%

I primi dati raccolti mostrano che la prevalenza di scarti è scarto cleaner (figura qua sopra).

La stratificazione del dato cleaner ha mostrato che la zona di maggior scarto è la zona in prossimità della serigrafia.

**9. Contromisure**  
Ripristino delle condizioni zero di preparazione del telaio di serigrafia.  
Cambio telaio  
Cambio lampada esposizione clichè serigrafico  
Cambio pellicola negativo per serigrafia

**10. Risultati del miglioramento**  
A seguito del cambio telaio si è avuto un miglioramento di 3 punti di OEE

Date	OEE Value
01.27	0.75
01.28	0.81
01.29	0.79
01.30	0.82
01.31	0.89
02.01	0.88
02.02	0.87
02.03	0.89
02.04	0.87
02.05	0.84
02.06	0.88
02.07	0.90
02.08	0.92

**11. Standardizzazione**  
Creare un nuovo standard per la gestione dei telai di serigrafia e monitoraggio fotoespositore.

**12. Azioni future**

Figura 48 Il progetto di miglioramento per la serigrafia

#### 5.4 Sviluppi futuri nella gestione dei progetti di miglioramento

Il miglioramento dei processi rappresenta da sempre una priorità per l'azienda, ma soprattutto nel prossimo futuro questo aspetto sarà fondamentale nella strategia di Stevanato Group. Il programma World Class Manufacturing (WCM) STEPS propone un approccio più strutturato e completo per l'ottimizzazione dei processi: sono stati definiti dei gruppi di miglioramento interfunzionali, che andranno ad intervenire in diversi ambiti dell'azienda, identificando le inefficienze relative al proprio perimetro d'azione e attivando dei progetti di miglioramento al fine di eliminarle. Il WCM prevede che ogni gruppo di lavoro costituisca un pilastro, che deve compiere un percorso diviso in sette step per raggiungere l'eccellenza. Nello specifico i pilastri che verranno avviati sono:

- Safety;
- Education & Training;
- Focused Improvement;
- Quality Progression;
- Autonomous Management;
- Planned Maintenance.

La definizione dei team di miglioramento dedicati, consentirà di realizzare al meglio l'anello del Continuous Improvement nel modello dell'Infinite Loop. In particolare l'analisi delle inefficienze verrà condotta da ogni gruppo di lavoro in modo preciso, sarà possibile strutturare un diagramma di Pareto delle perdite, definendo un piano d'azione concreto.

## Capitolo 6: Conclusioni

Il progetto di tesi presentato in questo elaborato ha l'obiettivo di descrivere il processo di implementazione all'interno dell'azienda Stevanato Group di un sistema di misurazione delle performance operative e la successiva attività di monitoraggio degli indicatori.

Grazie a un'attenta analisi della letteratura è emerso un forte interesse per il modello "The Infinite Loop", proposto dagli autori Baroncelli e Bellerio, per la sua completezza e ampiezza di intervento. Il loop infinito prevede infatti che la definizione degli indicatori di performance sia propedeutica al monitoraggio delle prestazioni con l'obiettivo sia di ridurre la variabilità, sia aumentarne il livello. Questa duplice finalità viene rappresentata con due anelli: il performance control system e il continuous improvement, i quali sono collegati fra loro realizzando un percorso infinito che si ripete nel tempo.

Il primo risultato ottenuto dal progetto è stato quello di costruire il sistema di misurazione delle performance operative, individuando sei categorie di prestazione: Cost, Volume, Quality, Delivery, Safety, Personale, le quali raggruppano i 19 KPI considerati. Alcuni indicatori erano già presenti in azienda, per questi nella maggior parte dei casi è stato necessario riorganizzare le fonti dei dati e definirne le modalità di rappresentazione, altri quali l'OEE sono stati completamente rivisti alla luce delle esigenze dell'azienda, infine altri ancora come il Right First Time sono stati introdotti per consentire un miglior monitoraggio del processo. In questa fase del progetto l'azienda ha compreso a fondo l'importanza di avere un sistema di misurazione delle prestazioni: controllare la direzione verso la quale l'azienda si muove in relazione ai propri fattori critici di successi, individuare e confermare le priorità e comunicare la posizione rispetto agli obiettivi.

Nella realizzazione del PMS si sono considerate le caratteristiche, che un sistema di misurazione dovrebbe soddisfare, individuate in letteratura.



Innanzitutto è presente l'allineamento strategico, perché gli ambiti di performance e i KPI sono collegati a tre obiettivi strategici definiti dall'azienda per l'ambito operativo: raggiungere gli obiettivi di budget a livello di ricavi e margine, mantenere alti livelli nella qualità del prodotto e definire un approccio strutturato al tema della sicurezza con dei KPI appropriati.

Il sistema sviluppato è profondamente rivolto agli stakeholder dell'impresa: le categorie di costo e volumi sono collegati agli interessi della proprietà, gli indicatori di qualità e delivery permettono di valutare se le esigenze dei clienti sono soddisfatte soprattutto in due aspetti critici per il settore, infine le categorie di sicurezza e del personale cercano di intercettare gli interessi dei dipendenti dell'azienda.

Un terzo aspetto molto importante dei sistemi di misurazione delle performance è il bilanciamento, che si è cercato di ottenere scegliendo di monitorare non solo i KPI economici e quindi legati alla categoria Costo, ma individuando ulteriori ambiti di performance importanti. Nel settore in cui opera l'azienda, analizzare solo indicatori economici è sbagliato, perché un fattore critico di successo è la qualità del prodotto, assolutamente imprescindibile per i clienti.

Il sistema sviluppato risulta essere flessibile e dinamico, perché considera le esigenze dell'azienda sotto diversi punti di vista e consente di fare svariate considerazioni analizzando gli indici utilizzati. Avendo definito le sorgenti di dati per tutti gli indicatori risulta molto semplice in futuro intervenire per aggiornare gli obiettivi in funzione dei cambiamenti dell'azienda e dell'ambiente in cui opera.

La completezza è un altro aspetto molto importante nei sistemi di misurazione e viene inteso con un doppio significato: la profondità e l'ampiezza. Il carattere di profondità è presente nel PMS realizzato in Stevanato Group, poiché ciascun indicatore è stato strutturato in modo tale da poterlo analizzare a diversi livelli di dettaglio: dal singolo impianto, all'unità produttiva, al reparto, fino all'intero

stabilimento. Questo aspetto è fondamentale per il monitoraggio delle prestazioni operative nei differenti incontri. Relativamente all'ampiezza, poiché il perimetro del progetto è limitato ai processi produttivi, tutti gli altri ambiti dell'azienda non sono attualmente monitorati in modo così strutturato. Sicuramente uno sviluppo futuro sarà l'estensione del sistema di misurazione a tutti gli altri processi.

Infine per quanto riguarda la chiarezza degli indicatori si è puntato molto sulla semplicità di visualizzazione e comprensione dei valori riportati nei cruscotti, affinché il controllo delle prestazioni sia immediato da parte di tutto il personale. Nei livelli più operativi della struttura organizzativa si ricorre a dashboard con dati in tempo reale, dettagliate per impianto produttivo, invece i direttori di stabilimento analizzano report meno dettagliati.

L'implementazione dell'anello Performance Control System nell'Infinite Loop ha portato dei benefici concreti nell'andamento degli indicatori grazie al costante monitoraggio degli indicatori. Sono stati definiti dei momenti formali di confronto e scambio di informazioni partendo dai livelli operativi, in particolare strutturando in modo efficace il passaggio consegne al cambio del turno e la riunione giornaliera di reparto, con l'obiettivo di definire ogni giorno un piano di intervento sugli impianti. Si è deciso in questa prima fase del progetto di analizzare un solo indicatore significativo delle performance di reparto, ovvero l'efficienza di processo o Resa Materiale, riscontrando effettivamente una riduzione della variabilità dell'indicatore e anche un miglioramento del valore medio, a dimostrazione della maggiore reattività con cui vengono realizzati gli interventi. Questo costituisce il secondo risultato rilevante del progetto di tesi.

Il terzo importante aspetto che si è voluto evidenziare con questo elaborato riguarda il miglioramento continuo dei processi. Durante il monitoraggio degli indicatori negli incontri giornalieri di reparto sono emerse delle criticità, che compromettono le performance di alcuni impianti e che non sono risolvibili con piccole azioni correttive. Per risolvere questi problemi vengono attivati dei

progetti di miglioramento continuo, che seguono il ciclo PDCA e coinvolgono più funzioni, le quali mettono a disposizione la loro esperienza per trovare nuove soluzioni. Queste attività rientrano nell'anello Continuous Improvement dell'Infinite Loop e consentono effettivamente di rimuovere i vincoli, che impediscono il raggiungimento dell'obiettivo di performance, come riportato nell'esempio del progetto Kaizen sulla fase di serigrafia del processo, il quale ha generato un incremento del 14% del valore dell'OEE. Sebbene i progetti Kaizen ora seguono un approccio più strutturato e analitico, sono ancora evidenti margini di miglioramento relativamente alla definizione delle priorità di intervento. Fra i potenziali sviluppi del progetto vi è sicuramente l'analisi delle inefficienze del processo utilizzando gli indicatori per avviare per prime le attività di miglioramento che hanno una maggiore urgenza.

## Bibliografia

- Cavalli, 2008, *Slide Il sistema di misurazione delle prestazioni aziendali*, Università degli studi di Bergamo
- Calzolaro, 2008, *KPI per la logistica*
- Biazzo, Garengo, 2008, *Balanced Scorecard per le PMI*, MC-Graw Hill
- Rockart, 1979, *Chief Executives define their own data needs*, Harvard Business Review, Marzo-Aprile, 81-93
- Biazzo, Garengo, 2008, *Balanced Scorecard per le PMI*, MC-Graw Hill
- Becker, Huselid, Ulrich, 2001, *The HR Scorecard: Linking People, Strategy and Performance*, Harvard Business School Press, Boston
- Kaplan & Norton, 1996, *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, Harvard Business School Press, Boston
- Freeman, Edward, 1984, *Strategic Management: A Stakeholder Approach*, Marshfield, MA: Pitman
- Vinten, 2000, *The stakeholder manager*, Management Decision, 38, 377-383
- Coda, 1984, *La valutazione della formula imprenditoriale*, Sviluppo & Organizzazione, 82, marzo-aprile
- Kaplan & Norton, 1996, *Translating strategy into action*, Harvard Business School Press, Boston
- Bititci, Turner, Begemann, 2000, *Dynamics of performance measurement systems*, International Journal of Operations and Production Management, 20, 692-704
- De Toni, Tonchia, 1996, *Lean organization, management by process and performance measurement*, International Journal of Operations and Production Management, 21, 46-70

Lynch & Cross, 1991, *Measure up! Yardstick for continuous improvement*, Blackwell Publisher Inc, Cambridge

Dickson, Saunders, Shaw, *What to measure about Organization Performance*, The Quality Magazine, 7, 71-78

Neely, 2008, *Measuring Business Performance*, The economist book

Parmenter, 2007, *Developing implementing and using winning KPI*, John Wiley & Sons Inc

Di Crosta, 2005, *Indicatori di performance aziendali: come definire gli obiettivi e misurare i risultati*, Franco Angeli Milano

Slack N., Chambers S., Johnston R., Betts A., Danese P., Romano P. & Vinelli A., 2007, *Gestione delle operations e dei processi*, Torino, Pearson Paravia Bruno Mondadori S.p.a.

Eckerson, W. W. (2010), *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. John Wiley & Sons

Chen H., Chiang R.H.L., Storey V.C., (2012), *Business Intelligence and analytics: from big data to big impact*, MIS Quarterly, Vol. 36 No.4/December 2012

Trieu, V.H. (2016), *Getting value from Business Intelligence systems: A review and research agenda*, UQ Business School, The University of Queensland, St. Lucia, Queensland 4072, Australia

Imai M., 2015, *Gemba Kaizen. Un approccio operativo alle strategie del miglioramento continuo*, Franco Angeli Edizioni

De Toni A. F., Panizzolo R., Villa A., 2013, *Gestione della produzione*, De Agostini Scuola Spa, Novara

Muchiri P., Pintelon L., 2006, *Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): literature review and practical application discussion*, International Journal of Production Research, Taylor & Francis Group

Scott, D. and Pisa, R., *Can overall factory effectiveness prolong Moore's Law?*  
*Sol. State Technol.*, 1998, 41, 82

Hammer, M. Champy, J., 1993, *Re-engineering the corporation*, Nicholas  
Brealey Publishing

Masaki, I., 1986, *Kaizen – The key to Japan's Competitive Success*, McGraw-Hill

Baroncelli C., Bellerio N., 2016, *WCOM (World Class Operations  
Management)*, Springer

Bond T., (1999), *The role of performance measurement in continuous  
improvement*, *International Journal of Operations & Production Management*,  
Vol. 19 Issue: 12, pp.1318-1334

## Sitografia

[www.stevanatogroup.com](http://www.stevanatogroup.com)

[www.softwareadvice.com](http://www.softwareadvice.com)