

Dipartimento di Impresa e Management
Cattedra: Gestione della Produzione

**Corso di Laurea Triennale in
Economia e Management**

TESI di LAUREA

*La Lean Production nella produzione su commessa:
il caso del gruppo METALCHIMICA S.r.l*

Relatore

Maria Elena Nenni

Studente

Marina Morassi

Matricola

164381

Anno Accademico 2012/2013

A Mariolina

*Per la disponibilità, la gentilezza e i preziosi consigli,
ringrazio la prof.ssa Maria Elena Nenni.*

*Si ringrazia inoltre la direzione ed il personale
della Metalchimica S.r.l e dell'Agatech S.p.a.,
la cui collaborazione, umana e professionale, è stata fondamentale per la
stesura della tesi.*

INDICE

INTRODUZIONE.....	7
Capitolo primo.....	10
LE METODOLOGIE DI MIGLIORAMENTO:	
LA LEAN PRODUCTION.....	10
1.1 Premessa: La nuova competizione.....	10
1.2 Lavorare in Qualità.....	11
1.3 Definizione della Lean Production.....	17
1.3.1 Le sette categorie di sprechi.....	20
1.3.2 Potenziali benefici e il concetto di Heijunka.....	24
1.4 La storia.....	25
1.4.1 La diffusione.....	27
1.5 Applicazione della Lean Production.....	27
Capitolo secondo.....	33
IL GRUPPO METALCHIMICA S.r.l.....	33
2.1 Presentazione.....	33
2.2 Le fasi lavorative.....	39
2.3 I processi produttivi.....	39
Capitolo terzo.....	46

APPLICAZIONE PRATICA DELLE METODOLOGIE DI	
MIGLIORAMENTO.....	46
3.1 Metalchimica: Com'era – Com'è.....	46
3.2 Attività di miglioramento Mezzi.....	47
3.2.1 L'integrazione tra produzione e manutenzione.....	53
3.2.2 Il miglioramento continuo necessario per la Qualità Totale.....	54
3.3 Attività di miglioramento del Layout.....	56
3.3.1 Il criterio delle 5S.....	57
3.4 Attività di miglioramento delle Risorse.....	61
3.4.1 Obiettivi SMART.....	63
3.4.2 Coinvolgimento e comunicazione.....	65
3.5 La Qualità e la normativa GMP.....	69
3.6 Metalchimica: Come diventerà.....	69
3.6.1 Gli indicatori CP – CPK.....	70
3.6.2 Six Sigma.....	73
3.6.3 Costi della Non Qualità.....	75
3.7 Il contenimento degli sprechi con il progetto di Informatizzazione della Produzione.....	77
3.8 Il problema della scarsa Qualità nel settore farmaceutico e la sua soluzione.....	79
Capitolo quarto.....	81

UNA SETTIMANA KAIZEN IN AGATECH S.p.A.....	81
4.1 La fase preliminare.....	84
4.1.1 Gli obiettivi.....	84
4.1.2 La composizione del team.....	85
4.2 Esecuzione della Settimana Kaizen.....	85
4.3 Idee emerse durante l'evento Kaizen.....	96
4.4 Il progetto Leader.....	96
4.5 Commenti sul caso.....	101
CONCLUSIONI.....	102
REFERENZE.....	105

INTRODUZIONE

La tesi illustra un caso di applicazione della filosofia della Lean production all'interno del Gruppo METALCHIMICA S.r.l e mostra come è possibile avviare e monitorare un processo di cambiamento dal forte impatto sui risultati aziendali. In particolare, verrà approfondito come il Gruppo aziendale, ponendosi nell'ottica del raggiungimento di un superiore obiettivo, quale la Qualità Totale, in risposta al nuovo ambiente di riferimento, caratterizzato da una crescente competizione globale, abbia scelto di applicare alcuni dei più rappresentativi strumenti della Lean Production.

L'elaborato deriva in parte da un periodo di tirocinio il cui obiettivo primario è stato l'analisi dei dati aziendali relativi alla Qualità, alla Produttività, al Fatturato e la stesura, in previsione di un audit da parte di un cliente, del Riesame della Direzione, un report finale riportante l'andamento della situazione all'anno di riferimento e la fissazione di obiettivi rientranti nel Piano Strategico per l'anno successivo.

Lo stage si è svolto nell'azienda METALCHIMICA S.r.l., che si occupa principalmente della produzione e la commercializzazione di prodotti in plastica, principalmente flaconi e ghiera, e di prodotti serigrafati servendo i settori farmaceutico, della detergenza, della cosmetica e dell'agrochimica. Oltre ad essere un'impresa innovativa, Metalchimica vanta una gestione storica della qualità, essendo certificata secondo ISO 9001, notazione che giustifica come le tecniche tradizionali della qualità non sono ormai più sufficienti per raggiungere la competitività in un ambiente sempre più dinamico e caratterizzato da nuove sfaccettature, bensì si cercano strumenti più potenti per perfezionare il sistema e soddisfare il cliente.

Il presente elaborato ha voluto evidenziare i principali strumenti delle metodologie di miglioramento dei sistemi produttivi, applicandoli alla realtà aziendale definendo, nello specifico per l'azienda METALCHIMICA, tre situazioni: una passata, una presente e una probabile futura in cui si ipotizza l'attuazione di ulteriori concetti e strumenti che permettono il raggiungimento di un vantaggio competitivo. Attraverso uno sguardo all'interno del contesto aziendale, nella tesi verranno riportati i cambiamenti effettuati in

seguito ad una nuova impostazione, Lean per l'appunto, i quali verranno confrontati con la situazione precedente. Come detto però, l'elaborato non si sofferma all'esclusiva esposizione di quanto già compiuto in quanto, ponendosi nella logica del "Kaizen", termine giapponese indicante il miglioramento continuo, non si giunge mai a un epilogo nell'apportare perfezionamenti poiché, la fine di un'operazione o di una modifica costituisce essa stessa l'inizio per un nuovo miglioramento. Dunque, il presente lavoro mira anche a cogliere singoli aspetti relativi al contesto aziendale di riferimento che potrebbero innescare la necessità di applicare ulteriori concetti derivanti da tematiche gestionali, nello specifico non solo della Lean Production ma anche di altre metodologie, come il Six Sigma.

Inoltre, all'interno del gruppo METALCHIMICA, in particolare riferendosi alla divisione Agatech S.p.A, azienda rivolta al mercato dell'alta qualità cosmetica, verrà illustrato un esempio di settimana Kaizen, che costituisce un concetto alla base della filosofia della Lean Manufacturing.

Il raggiungimento e il mantenimento di un vantaggio competitivo è supportato dal fatto che nell'applicazione della Lean Production non ci si limita ad abbattere i costi, in quanto si utilizza una minore quantità delle risorse (meno scorte, meno tempo per la progettazione dei nuovi prodotti, minori investimenti per le attrezzature, minore superficie dello stabilimento, minore energia e lavoro umano,..), ma si ottiene un livello analogo di profitto con volumi inferiori e, soprattutto, un prodotto migliore, eliminando di oltre due terzi i difetti qualitativi peculiari nella produzione di massa [21].

Il primo capitolo illustra in primo luogo il concetto di Qualità che emerge sin da subito come obiettivo prioritario in METALCHIMICA e le sue implicazioni derivanti in particolare dal nuovo contesto globale di riferimento. Sulla base di tali tematiche, il capitolo prosegue nell'esposizione della metodologia principale di miglioramento presa in considerazione dall'azienda, vale a dire la Lean Production, riportando una breve descrizione della sua evoluzione dall'origine singolare avvenuta nel mondo orientale fino al suo sviluppo e diffusione globale, i suoi principali strumenti e i potenziali benefici.

Fin dall'inizio emerge la constatazione di un divario tra le logiche del mondo occidentale, ormai obsoleto che hanno guidato da Ford fino ad oggi i criteri imprenditoriali, in particolare americani ed europei, centrate sui principi della produzione di massa, dei grandi volumi e della standardizzazione, dall'altro lato, nel lato opposto del mondo se

così si può dire, i criteri sviluppati dal mondo orientale, centrati sulla flessibilità, sull'agilità delle strutture, sul valore del contributo che può essere apportato da parte di tutti i livelli all'interno di un'impresa, determinando una partecipazione dei singoli che ne consente l'apporto di idee creative volte al miglioramento e al successo competitivo. Nel corso dell'elaborato verrà analizzato anche il concetto relativo al coinvolgimento di ogni addetto all'interno del contesto aziendale. Si avanza l'ipotesi per cui un modo attraverso il quale i produttori Europei potranno avere successo e raggiungere l'eccellenza consiste nel liberare il potenziale della loro più grande risorsa: il capitale umano.

Il secondo capitolo riporta le caratteristiche della realtà aziendale trattata in cui si è svolto il tirocinio, il gruppo METALCHIMICA s.r.l. illustrando una breve storia dell'evoluzione organizzativa e tecnologica nel corso degli anni, fino ad arrivare all'attuale situazione caratterizzata dal successo raggiunto in plurimi business aziendali descrivendo i processi produttivi e tecnologie utilizzate.

Nel terzo capitolo verrà analizzato il funzionamento e l'applicazione concreta dei concetti della Lean Production, delineando tre diversi scenari: uno passato, uno presente e uno futuro, ipotizzabile sulla base di aspetti riscontrati in azienda che possono dar vita ad alcune ipotesi di miglioramento, in modo da contribuire a rendere Metalchimica un'azienda snella, capace di porre l'attenzione ai tre punti fondamentali: l'attenzione metodica agli sprechi, il valore pensato e creato per il cliente e l'ottimizzazione dei flussi produttivi.

Il quarto capitolo, infine, illustrerà lo svolgimento di una settimana Kaizen nella logica di un programma di trasformazione snella all'interno della divisione Agatech Spa facente parte del gruppo METALCHIMICA. Il Kaizen è una filosofia industriale teorizzata da Toyota il cui focus consiste nell'incremento della Qualità e della Produttività, che si basa sull'identificazione ed eliminazione sistematica di tutti gli oggetti o le azioni che non portano valore aggiunto al prodotto, promuovendo allo stesso tempo la creatività delle persone piuttosto che esclusivamente gli investimenti in tecnologia. L'approccio alle azioni di miglioramento utilizzato in Agatech permette di conseguire risultati nel brevissimo termine e consiste in un evento, chiamato Kaizen o Blitz Kaizen, altamente organizzato in ogni dettaglio che si svolge con attività ben definite e codificate sotto la guida di un consulente esperto delle tecniche della Lean Production.

Capitolo primo

LE METODOLOGIE DI MIGLIORAMENTO:

LA LEAN PRODUCTION

1.1 Premessa: la nuova competizione

Il contesto attuale che gli imprenditori si sono trovati a dover fronteggiare nell'ultimo quinquennio è caratterizzato da una marcata globalizzazione e da una costante minaccia rivolta alle aziende occidentali da parte della nuova competizione globale in particolar modo dai cosiddetti Paesi dinamici o a basso costo, come la Cina. Con la parola competere, oggi si intende sostanzialmente offrire prodotti o servizi risultanti da attività che rispettino i più esigenti requisiti di Qualità. Un'azienda che voglia essere all'avanguardia raggiungendo un elevato livello di Qualità ed Efficienza, deve essere al corrente delle caratteristiche dell'ambiente fortemente dinamico in cui si trovano ad operare. Le nuove sfide che stanno modificando l'ambiente di riferimento sono caratterizzate da un rapido mutamento della tecnologia, varietà di prodotti in aumento, accompagnate da una superiore consapevolezza e crescenti richieste da parte dei clienti con l'esigenza di combinare prezzi bassi, alta qualità dei prodotti e Lead time minori. Tali sfide, iniziate dopo la seconda guerra mondiale, hanno stabilito nuove regole di gioco. Le pressioni e l'aumento dell'incertezza ormai caratterizzano i mercati odierni le cui cause sono molteplici e fanno riferimento al sistema governativo sulle leggi e sul sistema fiscale, ma anche alle aspettative dei clienti di un crescente livello di servizio, dai concorrenti e dalla forza esercitata dagli stakeholders che si aspettano superiori ritorni derivanti dai loro investimenti.

Il potere di Internet non è estraneo a questo cambiamento in corso, che garantisce una diffusione su larga scala di informazioni, maggiore consapevolezza e conoscenza a valle dei clienti e a monte dei fornitori. La migliore e più diffusa difesa risulta essere l'investimento in innovazione, ricerca e sviluppo di prodotti e processi, per evitare di

cedere alla tendenza di delocalizzare dimostrando che il costo del lavoro alto può essere facilmente bilanciato con l'alta qualità.

Tuttavia non è abbastanza, perché i paesi in via di sviluppo sono pronti ad assumere il primato nell'economia mondiale. L'intensiva competizione spinge le imprese, principalmente manifatturiere, a trovare la migliore strategia per offrire prodotti con il più alto livello di qualità a costi ragionevoli accompagnati da Lead time contenuti. Assume dunque vitale importanza la necessità di migliorare continuamente la Qualità dei prodotti e dei servizi forniti ai clienti, ridurre i costi ed eliminando gli sprechi, unitamente all'uso di tecnologie all'avanguardia. I modelli industriali "tradizionali", ancora radicati fortemente in alcune fabbriche, hanno mostrato tutti i limiti nell'assecondare in modo flessibile ed efficiente le dinamiche del mercato che i prossimi anni si accingono a rappresentare. Le sfide e i cambiamenti evidenziati hanno spinto molte imprese, specialmente manifatturiere, ad adottare nuovi approcci, di cui uno dei più salienti è il concetto della Lean Production. I temi del miglioramento e della qualità, pur essendo alla ribalta da decenni, continuano a incrementare la loro potenzialità alla luce di una crescente pressione concorrenziale e di un contesto di generale crisi di risultati.

Nel presente elaborato vengono mostrate le scelte effettuate dal gruppo METALCHIMICA per raggiungere l'eccellenza nei settori serviti e raggiungere un vantaggio competitivo nel contesto odierno. L'approccio alla Qualità posto in essere ha portato l'azienda ad avvicinarsi alla metodologia della Produzione Snella, creando un pensiero Lean all'interno dell'ambiente aziendale.

1.2 Lavorare in Qualità

“La qualità totale non è una medicina dagli effetti rapidi come la penicillina ma un rimedio a base di erbe la cui azione lenta migliorerà la salute di un'azienda in maniera graduale in un periodo di tempo abbastanza lungo”



Kaoru Ishikawa [32]

Descritta da varie definizioni come “idoneità all’uso”, “capacità di rispondere alle preferenze del consumatore”, “conformità a requisiti”, “capacità di fare le cose giuste la prima volta” [2], la Qualità costituisce il valore immateriale che determina la preferenza verso un prodotto/servizio, sostanzialmente coincide con la piena soddisfazione del cliente, e quindi con il raggiungimento di tutte le sue aspettative, implicite ed esplicite, che innescano la motivazione nel continuare a utilizzare quel prodotto/servizio.

L’orientamento del miglioramento è rivolto e pensato per il cliente, dal momento che ogni azienda esiste perché i clienti sono disposti ad acquistare i suoi prodotti. Fare Qualità significa dunque porre il cliente al centro dell’attenzione e avere come primo obiettivo la soddisfazione delle sue mutevoli e molteplici esigenze. Se il cliente non è soddisfatto, il rispetto di qualunque specifica o standard non ha alcun valore.

La qualità è strettamente dipendente dal mercato. La dinamicità dello stesso infatti, caratterizzato ormai da clienti sempre più informati ed esigenti, ha imposto alle aziende che vogliano sostenere la propria capacità competitiva, livelli di servizio più qualificati.

Il successo del business aziendale infatti, nonché la sopravvivenza e la crescita delle aziende, oggi dipendono dagli standard qualitativi offerti, dalla rapidità e dalla modalità di consegna e la prontezza di innovazione.

Il concetto di qualità abbraccia non solo la funzione di produzione, bensì è una risultante di tutti i processi dell’azienda. L’obiettivo qualitativo che si prefiggono le aziende negli ultimi anni interessa tutti gli aspetti aziendali, secondo un circolo virtuoso che parte dai fornitori e giunge fino al cliente finale. Al giorno d’oggi lavorare in Qualità implica che non esistono momenti, persone o fasi di lavoro che non contribuiscano alla stessa, che deve essere totale, coinvolgendo la produzione, così come la ricerca e sviluppo, la distribuzione, le risorse umane, la loro formazione, la sicurezza e l’ambiente. Il nuovo approccio alla qualità infatti allarga il significato considerando vari aspetti come: la qualità delle prestazioni dell’azienda, del lavoro di ogni persona, dell’organizzazione, dell’immagine sul mercato, del posto di lavoro e considera anche la qualità dei rapporti tra le persone. La stessa consapevolezza di ogni addetto coinvolto, dell’importanza di un nuovo modus operandi e dei risultati che ne possono conseguire permette di applicare a pieno i principi derivanti dalla teoria del Total Quality Management, in cui, per la prima volta la qualità deve essere perseguita dalla totalità all’interno del contesto aziendale.

È sorprendente come si possa individuare un preciso istante da datare come il momento che sancisce la nascita della Qualità. La scoperta della Qualità nel mondo occidentale è collegata ad un giornalista sportivo, Brock Yates, autore di “Cannonball! World’s Greatest Outlaw Road Race” e famoso per aver concepito la Cannonball Run, una gara automobilistica non ufficiale, corsa quattro volte negli anni ’70 da New York e successivamente da Darien, nel Connecticut. Il signor Yates cominciò ad effettuare indagini sugli incidenti automobilistici e portò alla luce un dato sconvolgente: dal 1966 al 1978 l’industria automobilistica americana dovette ritirare, per problemi di Qualità, 71 milioni di autovetture. Fu in questo momento che il mondo occidentale prese atto del fatto che la catena di montaggio americana aveva un problema. Il dato mise in atto una movimentazione tale che, nei primi anni 80 la NBC americana produce un programma avente il titolo: “Se lo fanno i giapponesi perché noi no?”, ideato per stimolare la crescita della Qualità americana e contrastare il made in Japan ormai diffuso negli USA. Nel 1984 il Congresso, sotto intervento dei più importanti Dirigenti aziendali americani, promulgò una legge che autorizzava il Presidente in carica, Ronald Reagan ad istituire il “National Quality Month”, cioè il mese della Qualità in cui si focalizzava l’attenzione sulla strategica importanza della Qualità e del miglioramento continuo.

L’evoluzione del concetto di Qualità nel tempo ha imposto, circa il controllo del processo, uno spostamento da un’indagine a posteriori (il prodotto finito) a un’indagine a priori (il processo originario), che può essere sintetizzato dal passaggio dal Controllo del Prodotto alla Gestione della Qualità.

In particolar modo agli inizi del Novecento emerge il difetto principale del controllo esistente in quel periodo. Si basava infatti su un’esclusiva ispezione del prodotto finito che era dispendiosa e inutile [3]. I maggiori limiti erano costituiti da un’elevato valore degli scarti e l’assenza di principi come il miglioramento continuo che costituivano dunque una barriera al miglioramento del processo stesso. Il metodo preesistente mirava più al contenimento della difettosità piuttosto che all’attuazione di politiche di prevenzione, generando l’alto rischio che i prodotti difettosi, sottoposti a controlli non sicuri, raggiungessero i consumatori. Ciò produceva, a cascata danni economici ma anche di immagine alle aziende. Sostanzialmente si prevedeva un meccanismo operativo che consentiva la separazione dei prodotti buoni da quelli di scarto secondo una visione di tipo ON/OFF (conforme/non conforme) che portava a scartare i prodotti non conformi, cioè quelli che non rientravano negli intervalli di tolleranza delle specifiche. I costi di

una qualità gestita in questo modo sono molto alti perché ci si accorge del problema solo una volta che questo si è già verificato. Il tutto si concretizza in un numero di scarti molto alto, in costi aggiuntivi dovuti all'approvvigionamento di nuovo materiale e in un probabile ritardo nella consegna del prodotto al cliente.

Negli anni seguenti quindi si pone in essere la necessità di attuare tecniche di miglioramento attraverso l'introduzione di fasi di verifiche durante i processi produttivi e dunque, non solo al termine e sul prodotto finito. L'evoluzione portò alla consapevolezza che si possono evitare sprechi fin dall'inizio, scegliendo un'accurata strategia preventiva. Nascono dunque concetti come "Quality first" in cui l'obiettivo della qualità deve essere raggiunto subito, il cui focus è "fare bene le cose la prima volta". Ciò significa non avere rilavorazioni né sprechi di risorse, riuscendo ad ottenere un contenimento dei costi e potendo applicare un prezzo minore per il cliente.

La figura seguente rappresenta il passaggio dall'approccio tradizionale all'intuizione e la conseguente funzione di qualità di Taguchi che ha rivoluzionato il modo di intendere la progettazione.

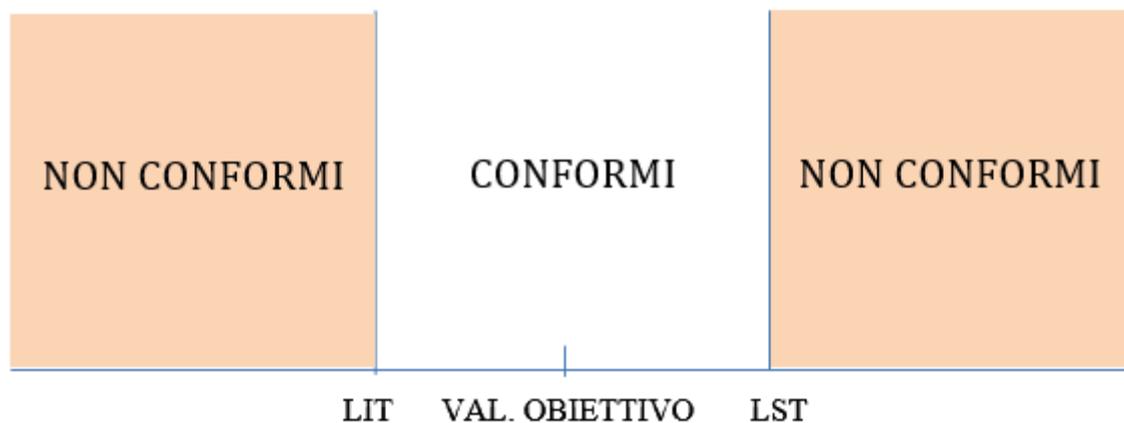


Figura 1.2: Approccio tradizionale di valutazione delle non conformità

Secondo l'approccio tradizionale venivano individuati due limiti di tolleranza, uno inferiore e uno superiore, i quali stabilivano i confini e delimitavano l'insieme di valori ammessi. Secondo questo metodo però, la perdita si considerava massima per i valori oltre i due limiti, mentre si accettavano come conformi tutti gli elementi all'interno, sia quelli centrati nel valore di riferimento o valore nominale, sia quelli che cadevano vicino ai limiti. In realtà, costituiscono un costo e quindi elementi di perdita già i valori che cadono

al di fuori del valore nominale e quanto più si allontanano da questo, tanto più aumenta la perdita, diminuendo la qualità, fino al punto in cui non è più ammissibile in cui vengono posizionati i limiti di tolleranza. L'intuizione di Taguchi, risalente alla fine degli anni '70, interviene proprio sulla funzione di perdita per mancata Qualità che si va a sovrapporre sul grafico precedente, rappresentata attraverso una parabola il cui punto di minimo coincide con il valore nominale e ogni scostamento dal valore obiettivo produce una perdita più che proporzionale. Un famoso aforisma di Taguchi indica la qualità come "il livello di variazione rispetto al valore stabilito per un obiettivo".

Un processo che non ottiene valori centrati sull'obiettivo indica la presenza di un problema che, prima o poi, produrrà beni fuori dalle specifiche generando costi esponenziali.

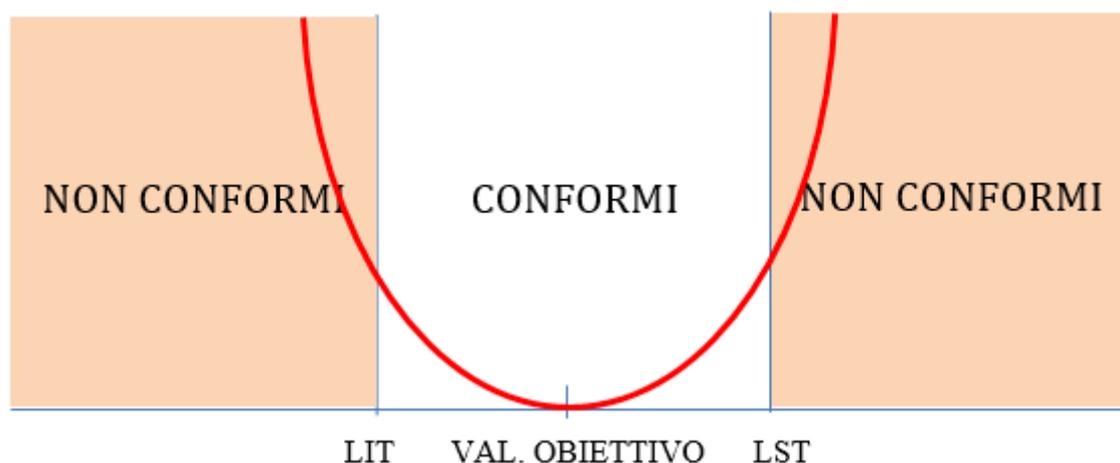


Figura 1.2.1: Evoluzione secondo il modello di Taguchi

La perdita va a influire sia sul cliente che non riceve piena soddisfazione delle sue richieste, sia sul produttore che impiega tempo e risorse per la produzione, la correzione e lo smaltimento dei prodotti difettosi, ma anche perché nel lungo periodo perde la fiducia del cliente.

In Metalchimica il monitoraggio dei Prodotti avviene attraverso prove, controlli e collaudi effettuati sia in accettazione (su materiali di acquisto o materie prime e su semilavorati da fornitori) sia durante il processo produttivo che infine sul prodotto finale fabbricato. Come verrà illustrato nel capitolo terzo, inoltre, per uno specifico settore, vengono utilizzati gli indicatori CP – CPK per tenere sotto costante controllo i processi.

Come riportato da David Garvin (1984) [33] è possibile identificare 8 dimensioni della Qualità:

- La **performance**, vale a dire la prestazione e si riferisce alle principali caratteristiche promesse dal produttore che il cliente si aspetta come la potenza, il suono, la velocità.
- L'**affidabilità**, che fa riferimento alla frequenza con cui il prodotto si guasta, dalla quale si deduce se lo stesso è consistente lungo il suo ciclo di vita atteso.
- La **durata**, vista come la lunghezza della vita del prodotto e la solidità nell'uso
- Le **caratteristiche formali**, aspetti addizionali aggiuntivi a quelli essenziali e primari del prodotto che ne determinano la presentazione, fornendo ad esempio un aspetto che cattura l'attenzione, un design o un packaging invitante.
- **Manutenibilità**, cioè la capacità del prodotto di rimanere in condizioni operative o di tornare funzionale in tempi rapidi e a costi bassi successivamente a guasti mettendo in atto le istruzioni predefinite
- **Funzionalità**, cioè la funzione ricoperta dal prodotto e il livello di facilità della sua installazione
- La **Qualità percepita** tanto maggiore quanto minore è il divario esistente tra le aspettative maturate dal cliente in relazione a un prodotto/servizio e la percezione dello stesso in seguito all'uso. Sostanzialmente, allo stesso tempo, deriva e determina la reputazione dell'azienda fornitrice
- La **conformità**, come la capacità di rispondere positivamente a requisiti interni o esterni (come le leggi, la normativa vigente in materia di sicurezza...)

Secondo tale disaggregazione del principio della qualità, ogni aspetto risulta essere autonomo e separato dagli altri, perciò un prodotto può ottenere una buona valutazione in una dimensione e risultare povero rispetto ad altre componenti. E' compito dell'azienda individuare la strategia più efficace per raggiungere livelli elevati scegliendo le dimensioni più appropriate che possono essere differenti a seconda dei singoli casi.

Per poter produrre in qualità occorre avere:

-l'autocontrollo del lavoro

-la consapevolezza del prodotto (ogni settore servito richiede specifiche priorità da rispettare, farmaceutica: purezza, integrità, funzionalità; cosmetica: purezza, integrità, estetica, funzionalità; detergenza domestica: integrità, funzionalità; agrochimica: integrità, funzionalità)

-la conoscenza dei difetti, per cui è necessario il venir fuori della causa di un problema piuttosto che la copertura dell'effetto

-la loro classificazione.

Considerando che, generalmente le aziende sprecano dal 40% al 70% sul totale delle attività in ciò che non aggiunge valore al cliente, il quale non è disposto a sborsare un centesimo in più, l'approccio alla Qualità è stato rivisitato dal gruppo Metalchimica sulla base dei concetti della Lean Production, una tecnica gestionale e organizzativa che mirando alla lotta agli sprechi, dagli anni 30 ha consentito la realizzazione di miglioramenti significativi, nonché durevoli e in grado di permettere alle aziende che la applicano di sopravvivere raggiungendo un vantaggio competitivo nel contesto odierno. L'applicazione della Lean Production, quindi, affermatosi come la più idonea a rimodellare l'azienda, attraverso l'eliminazione degli sprechi e l'aumento dell'efficienza, costituisce lo strumento primario per centrare gli obiettivi della Qualità.

1.3 Definizione della Lean Production

La Lean Production è un sistema integrato socio-tecnico, un modello di organizzazione e controllo basato sull'idea di "fare di più con meno", utilizzando le poche risorse disponibili nel modo più produttivo possibile con l'obiettivo di incrementare drasticamente la produttività aziendale. Il principale obiettivo è la rimozione degli sprechi, di tutto ciò che è superfluo, attraverso la riduzione al minimo simultanea della variabilità relativa a fornitori, clienti e interna. La complessità di per sé è un costo, appesantisce il sistema generando costi anziché valore. Occorre dunque ripensare l'interno processo produttivo e il complesso organismo aziendale in modo da renderlo più semplice e flessibile [15]. Un'azienda che pone in essere i criteri della "produzione snella" produce di più, con le risorse che ha a disposizione ed elimina drasticamente tutte le attività che non creano valore aggiunto.

L'approccio Lean si può descrivere come una cultura, una filosofia rivolta al miglioramento della qualità. Avanza i suoi primi passi attraverso una trasformazione di pensiero all'interno della mente dei lavoratori. In linea generale in riferimento ai fornitori, sottolinea l'importanza di fornire un feedback regolare circa la loro performance, assicurare le merci consegnate siano sincronizzate con il flusso produttivo, cioè arrivino nella giusta quantità, al momento giusto, nel posto giusto. Inoltre è utile investire nello sviluppo dei fornitori affinché siano coinvolti sempre di più nel processo di produzione dell'impresa focale.

La peculiarità della metodologia è l'essere un sistema integrato, da ciò ne deriva che un'implementazione di principi isolati non permetterà alle aziende di raggiungere i risultati sperati e pianificati, in quanto il sistema Lean è molto più di un semplice riassetto strutturale di alcuni processi produttivi [12]. Il fallimento di molteplici industrie è imputabile fondamentalmente all'attuazione unicamente dei principi visibili, quali strumenti e metodi come la trasformazione del layout.

A tal proposito, A. Galgano [42] parla di tre rivoluzioni una delle quali è sintetizzata dalla seguente espressione "*vedere gli alberi e non la foresta*", per evitare di commettere l'errore di pensare di aver appreso un sistema esclusivamente dopo aver capito il significato delle sue singole parti dal momento che, in questo modo, si tralasciano le interazioni sinergiche che trasmettono il significato dell'insieme. Così le tecniche Lean non fanno la Lean Production.

Come detto, l'approccio Lean assorbe aspetti interni e coinvolge un cambiamento di molteplici fattori, anche radicati nella cultura aziendale, che non sono visibili e che dunque devono essere modificati nel profondo. Lo si può descrivere più come un sistema orientato alle persone piuttosto che alla tecnologia. Questo cambiamento infatti condiziona ciascun dipendente e funzione. Il limite principale riscontrato e individuato quale causa intrinseca del mancato raggiungimento degli obiettivi attesi è l'approccio, ancora presente in molteplici imprese, relativo all'impronta tayloristica e lo "scientific management" teorizzato da Taylor, caratterizzato da una netta separazione fra conoscenza e lavoro, in cui non c'era spazio per la decentralizzazione e il miglioramento, il management stabiliva le regole e le modalità di lavoro e i dipendenti eseguivano passivamente quanto stabilito a un livello superiore. Il fallimento delle imprese avviene proprio nel cercare di aumentare la loro produttività ed efficienza senza cercare di motivare gli operatori a prendere parte al programma in modo attivo e volontario. L'approccio Lean non

è solo un altro programma di miglioramento, l'azienda dovrebbe incrementare la responsabilità dei dipendenti e l'entusiasmo attraverso il loro lavoro.

L'approccio qui descritto rappresenta l'unione di una serie di caratteristiche come la volontà, l'iniziativa, la motivazione il desiderio di raggiungere risultati sempre migliori, l'esperienza che, supportate da un buon metodo, permettono la crescita aziendale e il recupero di efficacia ed efficienza.

Attraverso l'implementazione di metodologie di miglioramento che vanno dal processo produttivo all'intero contesto lavorativo si vuole dimostrare come sia possibile non solo immaginare bensì porre in essere un'azienda in cui i prodotti e i servizi fluiscono fino al cliente in maniera continua, senza interruzioni e senza attese, in cui ogni attività delle persone e delle macchina parte solo quando necessario, tirata dalla domanda reale, in cui migliorare è un'attività quotidiana, in cui ogni fase del processo lavora in qualità [13].

Secondo gli autori di "The Machine That Changes the World" (Womack, Jones e Roos [21]) la Lean Production è Lean perché usa meno di ciascuna risorsa comparata alla produzione di massa, metà impegno umano, metà spazio, metà investimenti in attrezzature, metà tempo per sviluppare un nuovo prodotto. Un approccio di questo tipo permette di essere competitivi e prosperare anche durante tempi meno floridi, avendo costi contenuti e tempi di reazione rapidi, avvicinandosi alla condizione oggi ritenuta ottimale, quella di essere "*agile and quick respons*". Ma ciò che la differenzia principalmente dai metodi tradizionali è che i produttori di massa fissano un traguardo "sufficientemente buono" per i loro prodotti, livelli accettabili oltre i quali il miglioramento costerebbe troppo, mentre i produttori snelli fissano traguardi che sfiorano la perfezione, sebbene non siano mai stati raggiunti, ma si può dire siano ossessionati dall'eliminazione di ogni spreco e dal concetto di ricerca continua della perfezione, che si traduce nella fissazione di obiettivi quali: zero difetti, zero scorte, zero guasti, costi in riduzione continua e così via.

La Produzione Snella quindi costituisce una modalità di organizzazione della produzione che ha come fondamento la riduzione degli sprechi e la valorizzazione del ruolo e delle esperienza degli operatori. Il pensiero Lean è una filosofia di gestione aziendale con un semplice obiettivo: realizzare il prodotto o il servizio che il cliente desidera al minor costo, con la massima qualità e al minor tempo possibile. Viene sostituito dunque

il tradizionale paradigma produttivo produrre-consegnare-vendere con una nuova concezione: vendere-produrre-consegnare in cui il consumatore è inteso come cliente committente in grado di presentare le richieste qualitative che gli interessano.

La Lean Manufacturing abbraccia tutti i principali processi aziendali, non agisce solo sul flusso dei materiali in produzione ma anche al flusso delle informazioni negli uffici, fino al processo di sviluppo di nuovi prodotti, ottenendo una strettissima integrazione della produzione con altre funzioni aziendali.

Si può definire tale metodologia come “cliente-centrica” in quanto parte dall’analisi di ciò che costituisce valore per il cliente, per cosa egli sarebbe effettivamente disposto a pagare e controlla in modo continuo se lo stesso cliente sta ricevendo il livello di servizio desiderato. Guarda al cliente quindi come punto di arrivo ma anche come motivo stesso di essere dell’azienda [2].

1.3.1 Le sette categorie di sprechi

La filosofia Lean è incentrata principalmente sull’eliminazione degli sprechi, noti in giapponese come i **muda**, calcolati a un numero di sette.

Benché questo non costituisca il solo obiettivo della produzione snella poiché lo scopo è quello di creare un’azienda di successo, non influenzabile da cambiamenti esterni, si può anche affermare che, focalizzandosi sull’eliminazione sistematica degli sprechi, si arriva a produrre una qualità migliore a costi contenuti, il che costituisce un elemento vincente soprattutto in caso di pressione elevata sul mercato.

Può essere considerato uno spreco tutto ciò che assorbe risorse ma non crea valore per il cliente, qualsiasi operazione che non migliora o non confluisce nel prodotto che il cliente paga; questo fa sì che tutte le attività svolte siano solo quelle utili al risultato atteso.

Il sistema Lean sviluppa una nuova visuale, considera cioè le inefficienze non come qualcosa di fisiologico, interiorizzandole nel sistema poiché irrimovibili, non si accontenta bensì cerca sempre di eliminarle secondo dei traguardi che si avvicinano alla perfezione [29].

Vengono individuate dunque sette categorie comprensive di tutte le modalità in cui le organizzazioni sprecano i soldi, riscontrabili in quasi tutti gli ambienti produttivi e sono:

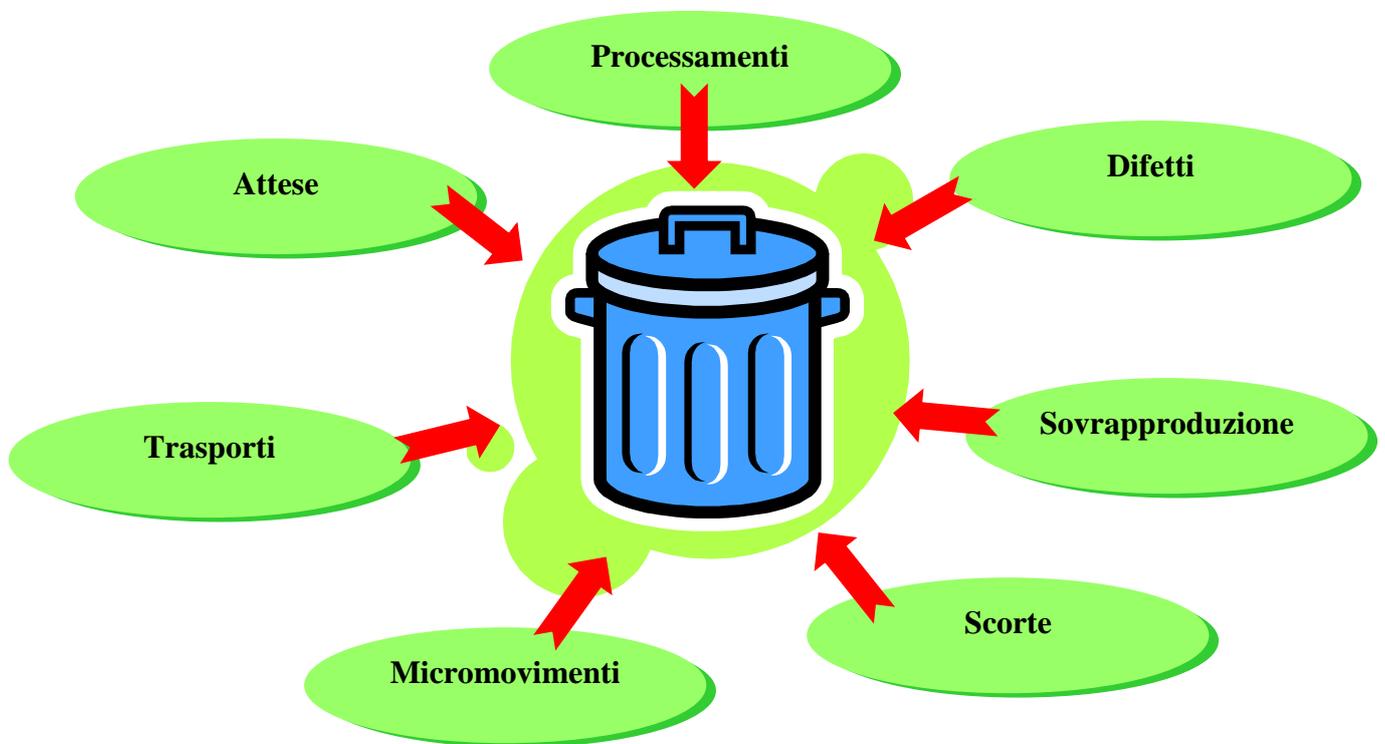


Figura 1.3.1: I sette muda

1- Difetti

Costituiscono le non conformità alle specifiche riscontrate in un prodotto che conducono al rigetto del prodotto all'interno dello stabilimento o, nel peggiore dei casi, da parte del cliente stesso.

I difetti appartengono alla categorie degli sprechi anche perché comportano una necessaria rilavorazione, un costo a livello economico. In questo modo si perde definitivamente un valore che non potrà essere recuperato, né reclamato lavorando extra. In quanto pertinente all'azienda di cui si parla in questo elaborato, un elemento in particolare è la forma, poiché bisogna verificare e analizzare se esiste qualche elemento nella conformazione del pezzo che potrebbe incrementare la probabilità di generare pezzi difettosi e in tal caso cercare di modificare in modo appropriato il modello, non senza un coinvolgimento della progettazione e della funzione di svi-

luppo del prodotto. I difetti emergono principalmente a causa di un'incomprensione dei bisogni dei clienti, per la mancanza di alcune abilità o di direttive/ istruzioni lavorative, bassa qualità, scarso design dei prodotti e altre cause.

2- Sovrapproduzione

Generato quando la produzione non segue la domanda, questo spreco comporta una rimanenza e dunque la necessità di stoccaggio di una quantità variabile di prodotti finiti (o semilavorati), implicando un onere in termini di costi sia per quanto riguarda il valore del prodotto invenduto sia per i costi di immagazzinamento direttamente proporzionale al valore del bene immobilizzato. Un quantitativo di prodotti non richiesti infine genera un conseguente spreco di spazio. Spesso l'idea di produrre quanto più possibile non permette di prendere in considerazione la velocità alla quale opera il processo o la linea successivi. E' auspicabile produrre ciò che realmente è necessario evitando di sprecare risorse e materiali per realizzare un prodotto che probabilmente resterà invenduto e sarà destinato a riempire i magazzini. Un numero eccessivo di copie di documenti ed eventuali ridondanze potrebbero essere un ulteriore esempio concreto di ciò che si intende per spreco da sovrapproduzione.

3- Processamenti e operazioni inutili nel processo

Gli sprechi derivanti dai processamenti fanno riferimento all'esecuzione di attività non necessarie, che dunque costituiscono un costo non aggiungendo un valore. Le cause abbracciano anche inefficienze organizzative e non solo difetti al processo di fabbricazione, come la mancanza di informazioni essenziali, di una formazione adeguata per gli addetti, l'indisponibilità di una risorsa, la mancanza di semplicità o un'eccessiva complessità del processo decisionale, imprecisione o assenza di procedure operative.

4- Trasporti

Le operazioni di movimentazione da un posto all'altro di documenti, prodotti e persone costituiscono un costo che, come riportato sopra, non produce un valore per il cliente ma solo un costo per l'azienda. Inoltre si possono creare degli scarti in quanto la movimentazione rappresenta una lavorazione aggiuntiva a tutti gli effetti. Spesso alcuni trasporti potrebbero essere radicalmente rimossi attraverso una semplice modifica al layout della linea eliminando dunque i vincoli che rendono necessario

un trasporto e ottimizzando il flusso di produzione. Proprio questo caso è stato messo a punto dall'azienda Metalchimica.

5- Attese/Code

Le attese fanno riferimento alla differenza tra il tempo totale di attraversamento anche detto Lead Time e il tempo di produzione di un bene/servizio. Secondo tale ottica dunque tutti i tempi durante i quali non avviene la fabbricazione del prodotto ma che sono inclusi nel tempo di attraversamento costituiscono delle code. Esse generano delle fermate in cui l'attività successiva è pronta all'utilizzo ma non viene effettuata poiché le attrezzature sono inattive a causa del ritardo di consegna da parte dell'attività precedente. Le attese si creano per una serie di cause, alcune delle quali sono: guasti degli impianti, mancanza o inattività dell'operatore, il completamento di una fase a monte, attese per l'attrezzaggio delle macchine cioè tempo per i set up, mancata sincronizzazione delle fasi dei processi, ritardo di arrivo dei materiali, attesa di una firma per far proseguire un processo, attesa di persone per una riunione e altri esempi.

6- Scorte

E' opportuno minimizzare la scorta dei materiali e dei semilavorati tra una fase e un'altra, riducendo al minimo il cosiddetto Work In Progress e di conseguenza il capitale fermo nel processo e lo spazio necessario per contenerlo. Le principali cause possono riferirsi ad una scarsa comunicazione, previsioni di mercato inadeguate, inadatta programmazione.

7- Micromovimentazioni

Si differenziano dai trasporti poiché rappresentano dei trasferimenti non necessari all'interno dello stesso ciclo di lavorazione in una determinata postazione come un movimento extra dovuto ad un erroneo posizionamento dei materiali e delle attrezzature o anche azioni improduttive dovute al mancato studio ergonomico dei posti di lavoro.

Attraverso la loro rimozione si consente di migliorare la qualità, incrementare la produttività delle risorse, accorciare il Lead time cioè il tempo di attraversamento del processo, abbassare le scorte liberando risorse finanziarie e spazi occupati, comprimere il Time

to market dei nuovi prodotti, ridurre la dimensione dei lotti con incremento della flessibilità e migliorare il livello di servizio percepito dal cliente finale.

1.3.2. Potenziali benefici e il concetto di Heijunka

Un'azienda snella è in grado di raggiungere l'efficienza usando meno sforzo umano, meno tempo, meno spazio, in sintesi meno risorse, il tutto in una posizione di stretta vicinanza nei confronti dei clienti, offrendo loro esattamente ciò che vogliono, al momento e nel luogo più adatti, ad un prezzo che coincide con le loro aspettative circa il valore atteso e percepito.

Nel novembre 1997, durante lo svolgimento della conferenza biennale TPM5 degli Europei che mettono in atto le logiche di miglioramento, in particolar modo il Total Productive Maintenance, il professore Daniel T. Jones ha mostrato i potenziali benefici derivanti da un approccio Lean:

- una riduzione del throughput time (potenziale produttivo) e dei difetti del 90%
- una riduzione del livello di scorte del 75%
- un restringimento dei costi per unità e dello spazio del 50%
- una diminuzione dei Lead Time permettendo all'impresa di consegnare i prodotti ai clienti in un periodo di tempo minore
- potenziale di duplicare l'output e la produttività con lo stesso numero di persone a un basso costo del capitale, riducendo le necessità di intervento e i guasti attraverso la possibilità di evidenziare preventivamente eventuali difetti

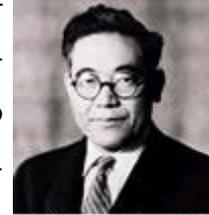
La difficoltà riscontrata da numerose organizzazioni risulta nell'abilità di creare un processo caratterizzato da un flusso di lavoro snello e bilanciato, teorizzato nel concetto giapponese di Heijunka [6], cioè il livellamento equilibrato del piano di lavoro distribuito nel tempo. I principali benefici derivanti dalle attività di bilanciamento ricadono sia sul personale che sa cosa deve fare e quando, sa immediatamente cogliere un ritardo e può chiedere aiuto prima ancora che vada ad impattare sul sistema, sia sulla produzione che lavora sempre allo stesso ritmo, senza accelerazioni né rallentamenti. A tal proposito si riporta una frase del padre del Sistema di produzione Toyota, Taichi Ohno:

“La più lenta ma costante tartaruga causa meno spreco ed è molto più desiderabile di una velocissima lepre che corre avanti e che quindi si ferma occasionalmente per ripo-

sare. *Il Toyota Production System può essere realizzato solo quando tutti I lavoratori diventeranno tartarughe*".

1.4 La storia

Il pensiero Lean nasce in Oriente negli anni '30, ma soprattutto nel secondo dopoguerra, precisamente in Giappone in seguito agli esperimenti di Taiichi Ohno all'interno della casa automobilistica Toyota quando era ancora una fabbrica di dimensioni irrilevanti sovrastata dalla competizione internazionale e dalla grave crisi economica del Giappone in quegli anni. Già la famiglia fondatrice della casa automobilistica Toyota, Sakichi Toyoda con suo figlio Kiichiro, avevano impostato un approccio che fungesse da variante al tradizionale flusso di produzione, come l'attenzione per macchinari semplici in grado di stopparsi automaticamente cosicché nessun difetto sarebbe potuto arrivare alla fase successiva, un sistema pull che non si affidasse alle previsioni ma producesse quello che effettivamente costituiva un bisogno, e successivamente si deliberò su un livellamento del carico di lavoro in ogni area produttiva. La rivisitazione del modello originario di Ford dunque era già iniziata precedentemente ad opera di Kiichiro Toyoda, da quando emerse la necessità di sperimentare una serie di innovazioni in grado di fornire la continuità del flusso produttivo ma anche una certa varietà di prodotti, che il famoso modello T di Ford non era in grado di procurare. Lean Production è il termine più moderno, coniato da John Krafcik, ex ingegnere di Toyota, in un articolo del 1988 per indicare il "Toyota Production System" [22]. Questo sistema è responsabile di aver fatto Toyota l'azienda che è oggi, da tempo ormai riconosciuta leader nella produzione automobilistica e l'industria di produzione.



Kiichiro Toyoda

La sua evoluzione prende spunto da metodi semplici applicati anche a settori diversi dell'automotive. In particolare il più noto strumento rivoluzionario è l'utilizzo di kanban per il magazzino, la cui ispirazione proveniva dai primi supermercati self service americani dell'epoca, in particolar modo durante una visita ad un Piggly Wiggly.

Infatti, mentre una delegazione Toyota fu mandata a visitare gli stabilimenti dell'azienda automobilistica Ford che in quel momento era leader del settore, non riscontrò metodi efficaci, bensì vennero evidenziati in modo sconcertante dalla grande quantità di scorte, dal modo in cui la quantità di lavoro eseguito all'interno della fabbrica era irregolare e sbilanciato nella maggior parte dei giorni e la grande mole di rielaborazione al termine del processo. Toyota dunque tentò un'applicazione del metodo utiliz-

zato in quel supermercato in cui le merci venivano rifornite solo una volta che erano state acquistate dai clienti per cui l'azienda inventrice inglobando questa lezione ridusse la quantità di scorte delineando i primi segni del futuro metodo Just In Time.

Nel 1978 Ohno pubblicò "Toyota Production System" [28] in giapponese in cui stabiliva che il primo obiettivo del TPS era la riduzione dei costi attraverso l'eliminazione del superfluo che può essere raggiunta attraverso il controllo della qualità e il rispetto per l'umanità. Nel decennio tra il 1970 e il 1980 le nove maggiori case automobilistiche gradualmente conseguirono i vantaggi derivanti dalle loro abilità nell'industria manifatturiera acquisendo il primato nello sviluppo della produzione. Con a capo Honda e Toyota lo scavalco del mondo occidentale risultò in ridotti tempi di sviluppo dei prodotti (dai due a quattro mesi rispetto ai sei mesi per i produttori europei o americani), un'aggressiva espansione delle linee di prodotto da parte di tutte le case automobilistiche giapponesi, così come il lancio di nuovi modelli ogni quattro anni.

Il sistema ideato dalla Toyota era più valido per una produzione caratterizzata da piccoli lotti, distinguendosi in prima battuta dalla produzione di massa dedicata a grandi lotti di produzione indifferenziati.

L'esempio che emerge della Toyota risulta nella dimostrazione che dopo più di 50 anni di esperimenti, è riuscita a liberarsi di tutte le forme di spreco, generando un sistema che apprende e, adattandosi all'ambiente mutevole circostante più di ogni altro è divenuta il benchmark di riferimento per qualsiasi sistema aziendale produttivo.

Uno dei maggiori contributi del sistema Toyota e dei suoi manager come Ohno Taiichi, fu quello di porsi con animo scettico verso l'automazione, vista come la causa dell'introduzione di una certa rigidità all'interno dei processi produttivi e dunque non adatta per operazioni di assemblaggio ad alta intensità di lavoro. Per queste motivazioni l'utilizzo di macchine automatizzate avvenne con molta cautela e i robot, una volta divenuti programmabili e affidabili vennero introdotti solo negli anni '80. Il punto di riferimento dunque del sistema Lean confluiva principalmente nei lavoratori ben addestrati ai quali venivano assegnate ampie responsabilità, come effettuare essi stessi delle ispezioni, il dedicarsi alla manutenzione preventiva e contribuire alle attività di pulizia.



1.4.1 La diffusione

Il sistema di produzione Toyota fu formalmente introdotto negli USA nel 1984 in seguito ad una joint venture tra Toyota e General Motors (NUMMI che aprì in California) ma le nuove pratiche giapponesi avevano destato molto interesse già in seguito alla crisi petrolifera che aveva colpito specialmente il Nord America nel 1973. A partire dagli anni '90 i metodi della Toyota hanno avuto successo e si sono espansi in occidente, i quali contrapponendosi alla produzione di massa, sono stati riassunti attraverso una sola definizione che li ingloba tutti, la Lean Production. Nel 1990 viene pubblicato “The Machine that changed the world” ad opera di Womack, Jones e Roos, in cui il termine macchina viene usato per descrivere nel dettaglio la lean production che caratterizza la produzione in Toyota [21]. Nel 1994 Womack e Jones presentano “Lean Thinking”, un libro che estende la filosofia e i principi guida associando il pensiero lean al livello di impresa [29]. L’approccio è ormai largamente considerato come il grande passo nell’evoluzione della manifattura dopo il metodo Ford applicato nella produzione di massa.

Il concetto di Produzione Snella, negli ultimi anni, si è diffuso a macchia d’olio oltre la manifattura, dalla logistica alla distribuzione, anche all’interno di organizzazioni che non sono tipicamente manifatturiere come ospedali, finanziarie, organizzazioni governative per applicare in modo raziocinante la spending review e rispondere alle esigenze di riduzione della spesa pubblica.

1.5 Applicazione della Lean Production

Secondo Alberto Galgano, autore di “Toyota, perché l’industria italiana non progredisce” [41], si possono distinguere due principali tipologie di barriere all’applicazione del sistema Lean: **barriere di carattere generale** e **barriere di carattere specifico**.

Nella prima categoria rientrano tutti i dogmi preimpostati che fungono da ostacolo e impediscono di approcciarsi in modo contro intuitivo, andando in opposizione il buon senso tradizionale, principalmente derivante dalla produzione di massa che, secondo Taichi Ohno è sempre sbagliato. Inoltre è associata alle barriere generali anche la mancata consapevolezza di quello che risulta essere uno spreco, ad esempio il magazzino nelle sue varie forme o l’operaio che fissa passivamente la macchina in produzione non sono ritenuti degli sprechi.

Le barriere di carattere specifico riguardano la cultura dominante propria dei tecnici aziendali e dei progettisti di impianto che propendono verso macchine monumentali sempre più complesse che impediscono di aumentare la produttività, ridurre i costi e migliorare la qualità, inoltre la modalità principale per la produzione è quella a lotti con la conseguente creazione di scorte di sicurezza che nascondono la reale lacuna del sistema produttivo. Da aggiungere alla seconda classe c'è la visione delle attività come un "sistema articolato" che per essere funzionante deve essere composto da una serie di divisioni che impediscono di focalizzarsi sulla vera priorità, cioè il flusso. Infine la resistenza al cambiamento costituisce una barriera di tipo specifico che si viene a creare poichè le trasformazioni vengono viste come ciò che, proprio perché semplificano il sistema rendono alcune posizioni non più essenziali e dunque superflue.

La riorganizzazione del processo aziendale non può avvenire senza avere la totale consapevolezza di tutte le fasi produttive, i tempi e le funzioni aziendali, per cui il primo passo da effettuare è la rappresentazione della Value Stream Map, cioè una mappa che raffiguri e sintetizzi il flusso del valore, di materiali e informazioni che mette in luce sia le operazioni a valore aggiunto e le tempistiche necessarie per effettuarle che gli sprechi. Sostanzialmente si tratta di uno strumento logistico il cui obiettivo consiste nel rilevare le informazioni utili sotto forma di un layout del prodotto e del processo. Il flusso di lavoro comprende tutte le attività specifiche necessarie dall'ordine fino alla consegna effettiva nelle mani del cliente.

Per entrare subito a contatto diretto con il caso concreto, si riporta nella figura seguente la rappresentazione della Value Stream Map di una divisione del gruppo METALCHIMICA, l'azienda Agatech S.p.A, all'interno della quale si è svolta la Settimana Kaizen, che sarà oggetto del quarto capitolo.

Value Stream Map Agatech

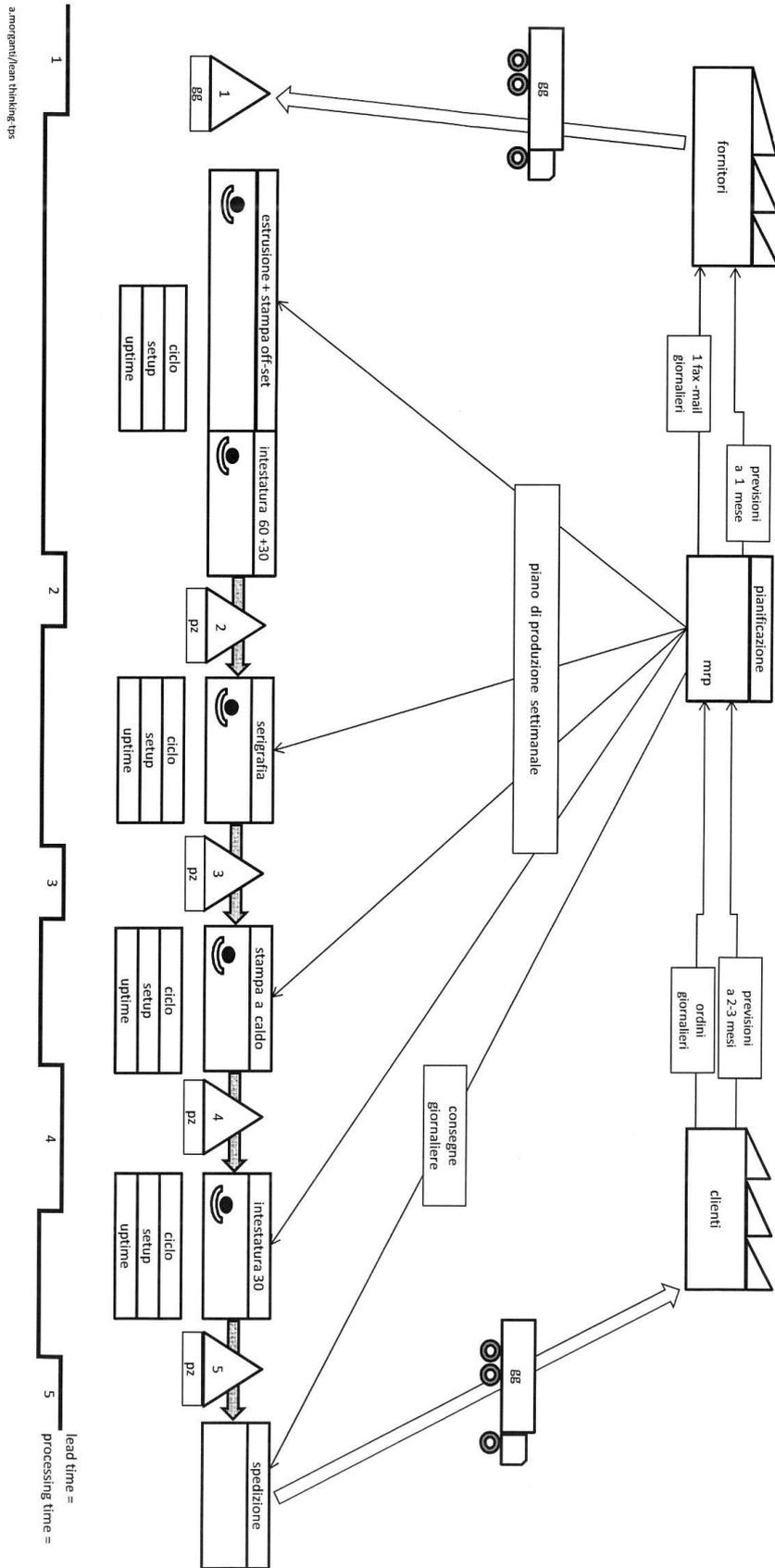


Figura 1.5: Value Stream Map Agatech S.p.A

Gli step successivi sono conseguenti all'evidenziazione di ciò che può essere rimosso e guidano il disegno della Future State Map consecutiva, cioè lo stato desiderato. Una buona e veritiera realizzazione delle mappature richiede il coinvolgimento degli operatori poiché essi sono coloro che vivono il processo ogni giorno.

La tecnica più efficace è quella del kanban, in giapponese “cartellino” che attiva la produzione o l'acquisto di un materiale solo quando questo è effettivamente necessario. Ciò avviene nel momento in cui il contenitore del materiale gestito a kanban diviene vuoto: in questo modo si regola la produzione al ritmo del consumo effettivo [3]. Generalmente i cartellini si abbinano a una grande lavagna o cartellone fornendo uno strumento semplice e visuale per la programmazione della produzione o degli approvvigionamenti.

Più che sull'innovazione tale approccio si basa sul Kaizen, tradotto in italiano miglioramento continuo poiché questo è graduale, procede per piccoli passi e utilizza un know-how tradizionale accompagnato dal buon senso, mentre l'innovazione è più radicale e avviene con cambiamenti di entità più importante e su base non continua. Il concetto è una combinazione di due parole giapponesi: “Kai” significa continuo mentre “zen” indica il miglioramento. Il Kaizen include anche i più piccoli cambiamenti con l'obiettivo di perfezionare ogni azione su una base regolare.

Un criterio guida, da considerarsi alla base per l'implementazione della Lean Production è il metodo delle 5S, efficacemente sperimentato dall'azienda Metalchimica.

Come verrà descritto nel capitolo terzo, la regola sopra citata viene applicata per migliorare, secondo un approccio continuo, gli standard e l'ambiente lavorativi, le performance operative e la qualità dei prodotti. Si focalizza sull'eliminazione di ciò che è superfluo, che costituisce uno spreco e che crea confusione all'interno di un'organizzazione. Come evidenziato da Hiroyuki Hirano [34], che ha scritto un libro intitolato “I 5 Pilastri del workplace visuale” grazie a questo metodo è possibile avere in ogni momento tutto sotto controllo nell'ambiente lavorativo.

1.5.1 I diversi step per implementare la Lean Production

Il primo passo da effettuare può essere descritto da una sola parola: consapevolezza. Occorre infatti assicurarsi che il management sia al corrente dei benefici che il sistema integrato potrà apportare nel lungo periodo.

Nella seconda fase inizia l'effettiva pianificazione e valutazione dell'intero contesto aziendale, comprendendo dunque i portatori di interesse quali gli stakeholders. L'annuncio formale riguardante la decisione di implementare un nuovo approccio può concretizzarsi in una lettera aziendale o attraverso un incontro formale. In seguito viene sviluppato un primo quadro di riferimento, incaricando un comitato direttivo centrale di monitorare il processo di attuazione. La fase di pianificazione si conclude con il piano principale di progettazione (Master planning). Il piano principale include gli obiettivi e le azioni necessarie per raggiungerli, il tutto organizzato a livello temporale, per cui è necessario preparare una time line che scadenzi le attività dall'inizio alla fine.

Definita la pianificazione a livello centrale, si scende più nel particolare coinvolgendo, ognuno per la sua funzione, le situazioni locali a cui vengono assegnati dei piani dettagliati fino a giungere alla completa decentralizzazione. L'istruzione introduttiva può avvenire attraverso seminari che fungano da training per i manager e presentazioni per gli altri dipendenti. Una volta assicurata la disponibilità e la capacità a tutti i livelli, viene lanciata la prima implementazione pilota, che funge da prova iniziale e, successivamente, sulla base dei risultati inizia l'effettiva applicazione dei principi Lean. Il cerchio però non si chiude in questo modo, bensì, l'ultima fase è caratterizzata dal continuo miglioramento, da operazioni quotidiane per cogliere eventuali e ulteriori spunti di perfezionamento.

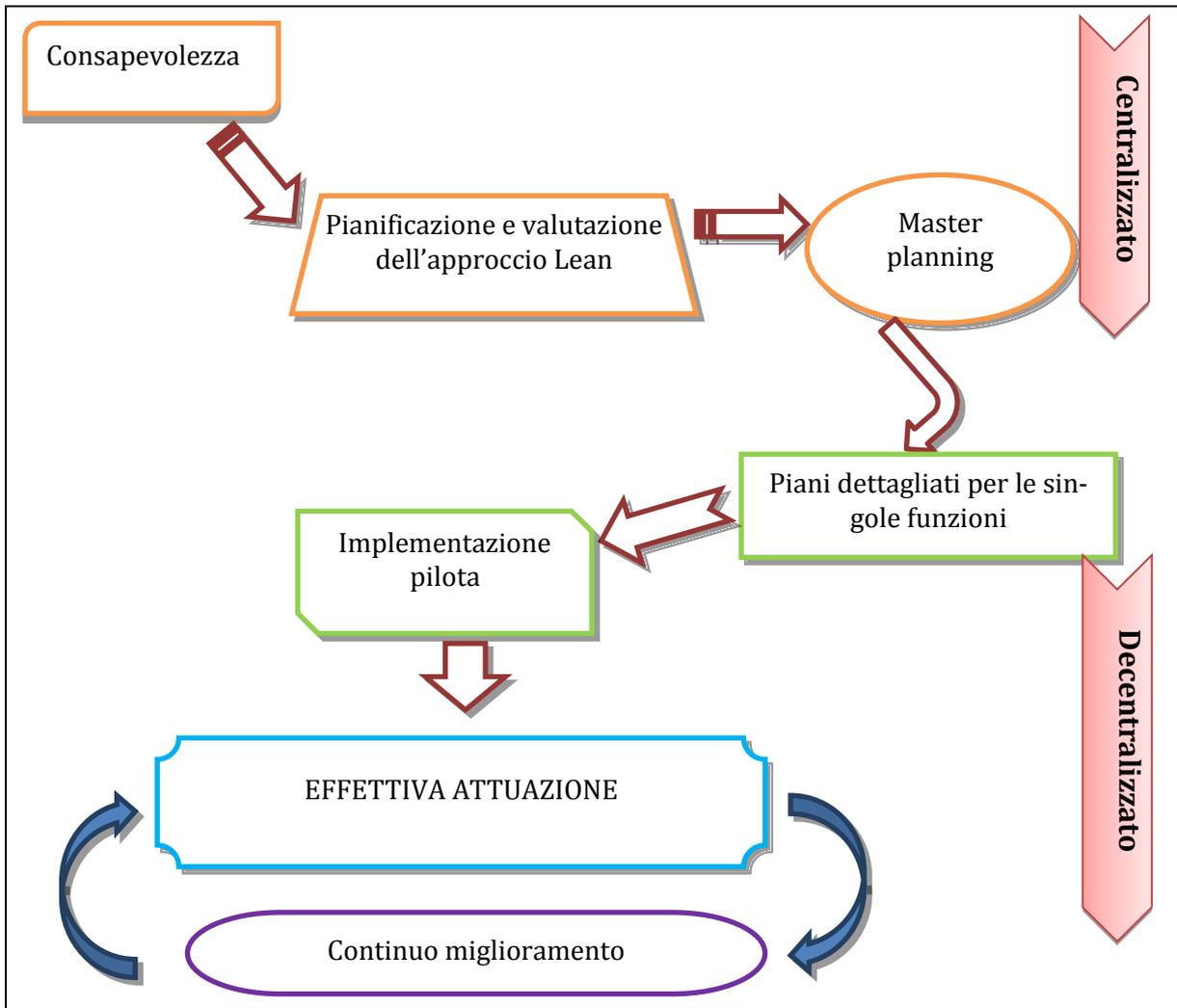


Figura 1.5: Il processo di implementazione Lean

Capitolo secondo

IL GRUPPO METALCHIMICA S.r.l.



2.1 Presentazione

Metalchimica è nata nel 1981 dall'intuito di Giovanni Sacchini, come Azienda di Trasformazione di Materie Plastiche, con produzione in prevalenza per conto terzi e ha sede a Scerne di Pineto (Teramo).

In un primo momento si occupava solo della produzione di contenitori di capacità fino a 5 litri per la detergenza della casa e industriale. Successivamente, ha ampliato l'attività aziendale aprendo anche un reparto di serigrafia e grazie ad un impegno costante nella ricerca di nuovi materiali, nello studio di nuovi mercati e con investimenti in tecnologia e qualità si è aperto un mercato con clienti di importanza mondiale ed in settori primari. In seguito dunque si è specializzata nella produzione per particolari mercati tra i quali il Fitofarmaceutico, il Crop Science, il Chimico in generale e il Cosmetico.

Ha ottenuto la posizione di dominio in seguito all'acquisizione del Patent nel 1993 per i flaconi con doppia barriera. La tecnologia della coestrusione consente la realizzazione di contenitori plastici multibarriera con un minimo aumento dello spessore. Il flacone multi-strato presenta dunque 3 rivestimenti di cui due, quello interno e quello esterno, in polietilene ed uno strato intermedio in nylon, divenendo in tal modo resistente agli agenti che sono aggressivi per la plastica come gas o solventi, garantendo la stabilità e non permettendo la migrazione verso l'esterno di aromi e odori. I vari rivestimenti sono poi tenuti insieme da un collante.

Negli ultimi anni la proprietà ha avviato un deciso piano di sviluppo. Dapprima ha spostato la produzione in un nuovo stabilimento che è stato dotato di più moderni impianti e macchinari capaci di assicurare un notevole incremento della produzione.

Nel 2009, nell'ottica di un Progetto di Sviluppo e cogliendo opportunità che il Mercato offriva, ha acquisito prima la ditta MAPLAST Pro S.r.l., con la quale consolida il Mercato del Packaging plastico per il Mercato della Cosmetica, successivamente la AICOSALCONPLAST S.p.A, diretta concorrente, con la quale ha costituito la società Salconplast, consolidando così anche il Mercato Chimico, dando vita ad una Struttura di Gruppo: la Metalchimica Group.

Nella figura seguente è illustrata in modo schematico la storia dell'evoluzione dell'azienda dalla sua nascita fino ad oggi.



Nell'ambito della Struttura del Gruppo, nella METALCHIMICA S.r.l. è stata accentrata tutta l'Attività Produttiva propria e delle ditte acquisite, mentre la gestione Commerciale dei Prodotti fabbricati avviene attraverso le Società METALCHIMICA S.r.l. - MAPLAST Pro S.r.l., ognuna per lo specifico settore di appartenenza.

L'ultima acquisizione effettuata è del 2013 relativa all'azienda Agatech S.p.A che si rivolge al mercato dell'alta qualità cosmetica, con un target di penetrazione europeo.



Agatech è specializzata in tubi e tubetti in polietilene per prodotti cosmetici in relazione alle esigenze dei clienti, realizzando, ogni volta, soluzioni di packaging più adatte allo scopo, risultato dell'applicazione della competenza tecnica degli operatori, dello studio di forme e materiali innovativi per un packaging raffinato giovane e creativo. La personalizzazione della stampa viene effettuata attraverso la tecnologia offset, la serigrafia o la stampa a caldo.



L'azienda vanta punti forza come la qualità dei prodotti e l'uso di una tecnologia avanzata, che, uniti ad una solida esperienza e alla capacità di interpretare le necessità dei clienti, costituiscono le leve per il successo aziendale. L'offerta al mercato può essere riassunta non solo in tubi e tubetti ovali e cilindrici, ma anche in tubetti flessibili in polietilene per cosmetici, capsule per tubi e tubetti e packaging per prodotti cosmetici.

Agatech realizza prodotti che vanno da un diametro di 30 mm a 50 mm, quest'ultimo con una capacità fino a 250 ml.



Tornando all'azienda Metalchimica, la mission aziendale è sintetizzata nelle seguenti parole:

Conquistare nuovi orizzonti nel rispetto dell'ambiente

Essere riconosciuti a un livello internazionale come il gruppo italiano di riferimento nel packaging plastico focalizzandosi principalmente nei settori chimico, agrochimico, farmaceutico e cosmetico.

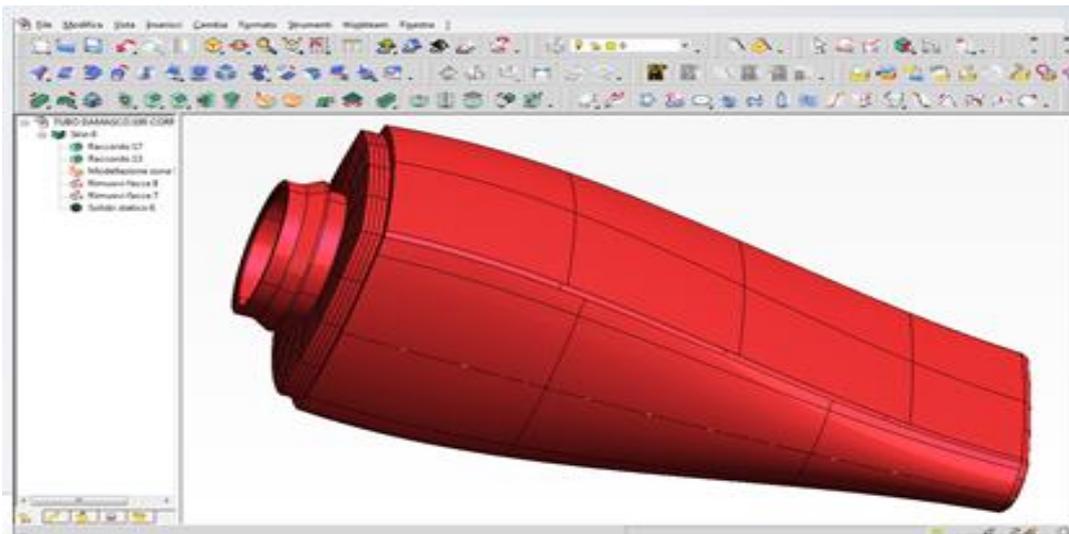
Diventare il fedele partner di tutte le aziende che intendono migliorare in modo costante la qualità dei loro prodotti con metodi tecnici all'avanguardia studiati sulla base delle specifiche richieste.

Essere fiduciosi nei riguardi del futuro rispettando l'ambiente.

L'azienda che è sempre stata attenta circa lo sviluppo sostenibile, ricicla più di 1200 chili di plastica al giorno e presto produrrà in modo autonomo parte dell'energia necessaria per l'area attraverso innovativi impianti fotovoltaici in costruzione.

Oggi Metalchimica è un'azienda leader, dinamica in costante evoluzione, specializzata nell'invenzione e nella produzione di oggetti plastici disegnati per prodotti industriali liquidi e solidi e opera con il supporto di macchine di ultima generazione e uno staff altamente qualificato.

La soddisfazione delle aspettative del cliente è un processo che, secondo la cultura insita nell'azienda, inizia già durante la progettazione del prodotto stesso, che è sottoposta a continui investimenti in ricerca e sviluppo per nuove soluzioni innovative. Nella figura di seguito è riportato un esempio di progettazione effettuato attraverso un opportuno software in cui si vanno a studiare le condizioni ottimali relative ai requisiti di ciascun prodotto.



I settori cui l'attività dell'azienda si rivolge sono principalmente cinque:

- Agrochimico
- Cosmetico
- Farmaceutico
- Chimico
- Alimentare

Oltre alla superiore qualità del prodotto rispetto alla concorrenza, il cliente valorizza la possibilità di poter scegliere tra una gamma di colori, forme e tipologie di prodotto, catalogati sulla base di zone geografiche: Zanzibar, Madagascar, Mauritius, Goa, Amirantes, Antigua, Aruba, Idra, Milos, Ischia, Elba, Capri. Anche relativamente ai diversi prodotti finiti è apprezzato poter optare per la possibilità di decorare la superficie con un massimo di sei colori.

Al momento l'azienda, con il suo stabilimento produttivo di 12000mq, di cui 8000 coperti, dispone di 98 macchine di cui 17 di coestrusione, 7 di serigrafia, 38 di soffiaggio, 31 di stampaggio a iniezione, 5 di assemblaggio.



Figura 2: Soffiatrice



Figura 2.1: Pressa



Figura 2.2: Impianto di serigrafia

2.2 Le Fasi Lavorative

Le principali fasi operate all'interno sono le seguenti:

- **Soffiaggio:** cioè il processo per produrre corpi cavi (i contenitori) in cui il polimero sotto forma di granulo va ad alimentare unitamente agli altri componenti presenti, una

tramoggia di contenimento. Una vite senza fine convoglia il materiale verso la testa di estrusione che per mezzo di resistenze elettriche presenti lungo la vite rende il materiale una massa fusa e in seguito all'estrusione della massa fusa, si arriva ad avere forma di un tubolare chiamato PARISON. Una volta raggiunta la lunghezza prestabilita, avviene la dilatazione attraverso l'insufflazione di aria compressa con un getto d'aria sotto pressione, fino a farla aderire alle pareti di uno stampo in modo da darle la forma desiderata. Questa fase è seguita da un immediato controllo di eventuali fori e da un successivo controllo del peso attuato da una bilancia posizionata alla fine del nastro trasportatore. Il soffiaggio tecnico è svolto da macchine a ciclo rapido con scorrimento orizzontale. Un sistema di recupero in linea degli sfridi o degli scarti di produzione, consente il riutilizzo immediato del materiale rimacinato, che viene impiegato in percentuale con il materiale vergine.

- **Stampaggio:** in particolare ad iniezione in cui, attraverso speciali presse (presse per iniezione termoplastica) il materiale plastico sotto forma di granuli di polimeri ricevuto dal fornitore viene fuso e iniettato ad alta velocità all'interno di uno stampo chiuso che viene aperto dopo il raffreddamento del manufatto che ha assunto la geometria prestabilita. Il reparto di stampaggio a iniezione è dotato di macchine a partire da 150 ton. fino a 250 ton. Principale componente di produzione sono dunque i polimeri termoplastici. Con il termine "termoplastici" si identificano i polimeri che fondono per effetto di un riscaldamento e passano dalla fase solida a quella fluida. Allo stato fluido i polimeri sono "modellati" in imballaggi aventi forme molto diverse fra loro (film sottili, foglie, flaconi, taniche, contenitori di diverse dimensioni, casse) in funzione della tecnologia di trasformazione impiegata.

- **Serigrafia:** questa fase è eventuale all'interno dell'azienda, cioè è a discrezione del cliente il quale decide se applicare una certa decorazione al lotto ordinato. La serigrafia è una tecnica di stampa artistica di immagini e grafiche su qualsiasi supporto o superficie mediante l'uso di un telaio in legno con una tela sulla quale è incisa l'immagine da trasferire, facendo depositare per compressione dell'inchiostro su un supporto attraverso le aree libere del tessuto, mentre i contenitori sottostanti girano in modo che lo stampo ricopra la superficie. Il telaio segue un movimento orizzontale di andata e ritorno, che da un lato trascina l'inchiostro sul prodotto da serigrafare e al ritorno riporta l'inchiostro in eccedenza alla partenza. La tecnologia utilizzata è la stampa UV, implementata già alla fine degli anni '90, le cui lampade permettono di asciugare l'inchiostro. Per andare

incontro alle esigenze dei singoli clienti realizza stampe a più colori in serigrafia, tampografia o in hot stamping anche su prodotti dalle sagome più complesse fino ad un massimo di sei colori, realizzando dunque stampe in quadricromia o a tinte piatte. Il reparto è dotato di laboratorio interno per la fotoincisione dei telai e per la formulazione degli inchiostri con referenze PANTONE. Alla fine dell'ultima stazione c'è una telecamera, chiamata EcoVision, che riesce a verificare a 360° sul flacone eventuali imperfezioni della stampa, quindi scarta automaticamente tutti i prodotti che non superano tale test.

Il rapporto con i fornitori si svolge quasi esclusivamente per le tre tipologie di materie prime utilizzate, selezionate secondo il criterio del miglior risultato raggiungibile a seconda delle esigenze esplicitate dal cliente. Vengono dunque utilizzati:

- Il **polietilene (PE)** è un polimero termoplastico della famiglia delle poliolefine che può essere a bassa densità oppure ad alta densità e viene usato esclusivamente nella fase del soffiaggio.
- Il **polipropilene (PP)** è un polimero termoplastico della famiglia delle poliolefine ed è caratterizzato da una maggiore rigidità rispetto al PE. La peculiarità rispetto al PE è che può essere lavorato non solo con colori coprenti ma anche con colori trasparenti. E' utilizzato principalmente nella lavorazione di stampaggio.
- **PVC**, è il polimero del cloruro di vinile, materia plastica tra le più consumate al mondo. Puro, è un materiale rigido; deve la sua versatilità applicativa alla possibilità di essere miscelato anche in proporzioni elevate a prodotti plastificanti che lo rendono flessibile. Viene considerato stabile e sicuro nelle applicazioni tecnologiche, a temperatura ambiente, ma estremamente pericoloso se bruciato o scaldato ad elevate temperature e in impianti.
- **PET**, è il polietilene tereftalato o polietilentereftalato, appartenente alla famiglia dei poliesteri. Viene ricavato dal petrolio e dal gas naturale. Può esistere in forma amorfa o semi-cristallina e viene principalmente usato per costruire contenitori a contatto alimentare. Il PET è stato l'ultimo materiale inserito e rispecchia i principi di riciclaggio insiti nella cultura aziendale. Può essere infatti riciclato al 100% senza perdere le sue proprietà, risparmiando milioni di litri di petrolio e riscaldando, con le risorse risparmiate, migliaia di abitazioni.

La gamma dei prodotti lavorati in azienda possono essere catalogati secondo 4 principali linee di prodotti:

- FITO: ne fanno parte i prodotti destinati al settore fitofarmaceutico e comprende formati che vanno da 30 ml fino alle taniche da 5 litri;
- Prodotti destinati alla detergenza per la casa, con formati a partire da 500 ml fino a 1 litro;
- Prodotti per il settore cosmetico: fino a 500 ml;
- Settore tecnico: cartucce per il grasso.



2.3 I processi produttivi

Il processo produttivo all'interno dell'azienda parte dalla fornitura delle materie prime necessarie per realizzare i prodotti soffiati alla quale segue un primo stoccaggio, in silos esterni se la consegna avviene sfusa o in immagazzinati se la consegna avviene in sacchi su pallet.

Il flusso prosegue con la definizione del tipo di lavorazione da effettuare che viene assegnata a ciascuna macchina dall'ente di programmazione, che si basa sui dati relativi agli ordini ricevuti e ai tempi di consegna esplicitati dai clienti una volta richiesto l'ordine. In seguito ad un'offerta (completa dei seguenti dati: intestazione, data, articolo, lotti minimi se richiesto, prezzo, condizioni di vendita e validità), una volta esaminate le condizioni contrattuali, l'ordine viene inviato all'ufficio di programmazione che proce-

de a verificare la migliore data possibile di produzione e di consegna. Il risultato di tale analisi viene comunicato al cliente con l'invio della conferma d'ordine a mezzo e-mail o fax.

Dunque la programmazione si occupa di emettere un ordine di produzione al quale viene conferito un numero di lotto progressivo, e tale procedimento viene effettuato per ogni prodotto da realizzare.

L'ordine di produzione deve poi arrivare effettivamente nello stabilimento in cui il capoturno, sulla base dell'ordine, prepara la macchina per la lavorazione successiva mentre gli attrezzisti e/o meccanici provvederanno ad attrezzare la macchina montando gli stampi e le attrezzature accessorie per la produzione da realizzare.

La realizzazione dei prodotti avviene mediante l'uso di materie prime descritte sopra a cui possono aggiungersi, nelle percentuali prestabilite, coloranti per fornire l'aspetto cromatico richiesto dal cliente o un collante, in caso di produzione di flacone multibarriera poiché gli strati (poliammide e etilene alcol polivinilico) devono unirsi saldamente.

Una volta conclusa la fase di preparazione, la produzione avverrà in base alle specifiche tecnico-qualitative imposte dal responsabile della garanzia della qualità.

L'attrezzista, di concerto con il capoturno ed il controllo qualità in processo autorizzeranno l'avvio della produzione.

L'ultima fase della lavorazione prevede l'imballaggio dei prodotti e il loro stoccaggio in magazzino.

La produzione di un lotto generalmente si conclude in uno o pochi giorni e ogni giorno il tempo di apertura subisce delle riduzioni a causa dei set up che si verificano circa 4 volte al giorno.

Una volta che il prodotto è completato deve essere sottoposto a ulteriori controlli di qualità, come l'inserimento di un liquido all'interno che viene messo sottovuoto e sottoposto a prove di rottura. Se ad esempio il contenitore, il flacone con il liquido sottovuoto non si rompe o non subisce distorsioni entro un certo tempo il campione viene giudicato conforme alle specifiche. L'autorizzazione per la messa a magazzino dei prodotti e per la loro spedizione ai clienti dunque deve essere data dal Controllo Qualità dopo che sono state fatte tutte le verifiche previste dalle procedure di controllo per accertare

l'idoneità finale all'uso per il quale sono destinati i prodotti finiti. Nella gestione dei magazzini i prodotti finiti che rispondono ai requisiti di conformità devono essere chiaramente separati da quelli che non sono stati ancora controllati o quelli che non sono conformi i quali devono essere segregati in una zona predefinita di quarantena. Inoltre eventuali prodotti finiti resti dai clienti perché non conformi devono essere segregati in una zona predefinita e chiaramente identificati in attesa della definizione della contestazione.

L'azienda Metalchimica opera con una gestione a reintegro del magazzino nel caso dei materiali principali per cui viene assicurato un livello di Scorte di Sicurezza oltre il quale non vuole scendere. Tale livello viene periodicamente monitorato secondo intervalli scadenziati, chiamati intervalli di ripristino e avvengono generalmente due volte alla settimana. Per quanto riguarda, invece, materiali specifici come determinati coloranti, si affidano a una gestione che si basa sul fabbisogno specifico richiesto.

Essendovi una produzione su commessa, la Metalchimica ha tutti i presupposti per abbracciare il principio del sistema Pull. Invece di effettuare delle previsioni e spingere sul mercato ciò che è stato prodotto senza una specifica richiesta precedente da parte dei clienti, la logica pull risponde all'effettiva domanda e quindi ai bisogni dei clienti, con un evidente risparmio in mantenimento, stoccaggio ed eventuale disfacimento dei prodotti.

Avere un unico stabilimento produttivo adibito a generare prodotti diversi per differenti settori implica la richiesta di diversi requisiti aventi un proprio ordine di priorità. Dunque ciò che può essere indifferente per il settore dell'agrochimica (puntini neri sul contenitore) diventa un fattore di rilievo che determina la qualità percepita dal cliente sia nel settore della cosmetica (caratterizzato anche dal requisito essenziale dell'estetica) ma ancora di più nel settore farmaceutico per cui il grado di purezza e deve raggiungere il livello massimo.

La peculiarità del gruppo METALCHIMICA S.r.l è che i materiali non idonei non vengono scaricati in quanto è presente un apposito sistema di recupero attraverso le politiche di riciclaggio in settori di applicazione non critici.

La volontà di essere un'azienda dinamica e innovativa si riscontra anche nell'attenzione rivolta alle tematiche ambientali. Nel corso della sua evoluzione ha guardato positivamente alle tecnologie che le permettono di diventare un'azienda green. Si può riportare

come esempio il progetto di implementazione di impianti fotovoltaici che andranno a coprire un'area di 10000 mq per autoprodurre 1.1 megawatt in un anno.



Inoltre Metalchimica produce contenitori biodegradabili usando particolari additivi che preservano le proprietà dei materiali utilizzati nella produzione. Effettivamente tali additivi presenti nei contenitori attivano degli enzimi che contribuiscono a biodegradarli attraverso la veloce rottura della catena molecolare della plastica utilizzata.

Un ulteriore esempio è fornito dall'utilizzo di inchiostri fatti di gelatine vegetali che sono andati a sostituire i solventi più a rischio di inquinamento ambientale.

Capitolo terzo

APPLICAZIONE PRATICA DELLE METODOLOGIE DI MIGLIORAMENTO

3.1 Metalchimica: Com era - Com e'

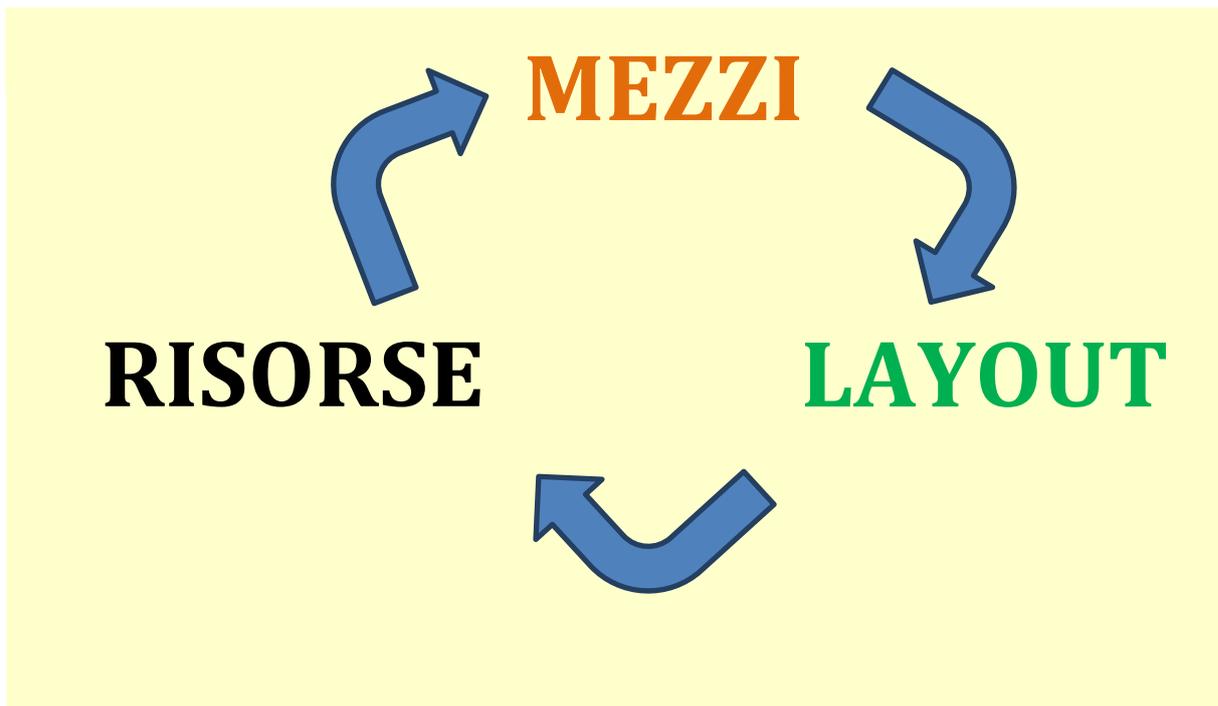
Il presente elaborato e in particolare questo capitolo mira ad analizzare nello specifico come sono stati applicati i principi delle metodologie di miglioramento come la Lean Production per centrare gli obiettivi della Qualità e per apportare perfezionamenti che contribuissero al raggiungimento del livello competitivo cui Metalchimica auspica.

Prima di entrare nello specifico delle attività, è opportuno delineare quali sono state le motivazioni stringenti che hanno permesso l'emergere di necessità di miglioramenti.

Le principali problematiche riguardavano l'elevato numero di fermate impreviste con conseguenti lavori di manutenzione, l'alta probabilità di scarti e rilavorazioni, un numero rilevante di acquisti inadatti a livello di qualità o tempi di consegna, la mancanza di comunicazione tra il magazzino e l'ufficio acquisti, un'inappropriata cura delle attrezzature da parte degli operatori e una mancata definizione circa le attività di manutenzione preventiva. Bisogna inoltre aggiungere che alcune parti critiche alle attrezzature non venivano identificate generando un effetto diretto alla qualità dei prodotti, alle quali si aggiungeva il problema di un inappropriato layout dello stabilimento con conseguenti movimentazioni non a valore aggiunto e sprechi di energia. Esigenze come queste, che si riferiscono sostanzialmente all'ambiente interno, vengono accompagnate da tematiche relative al contesto in cui l'azienda si trova ad operare come la crescita del numero dei concorrenti e i progressi effettuati in termini di qualità.

Uno degli approcci descritti dalla metodologia Lean è focalizzarsi in primo luogo su alcune unità dell'organizzazione che sono maggiormente in crisi concentrando tutte le energie applicando gli strumenti snelli più opportuni per porvi rimedio.

Seguendo questo criterio, le attività di miglioramento previste secondo la revisione 00 del 2013, le cui necessità sono risultate le più stringenti, riguardavano tre principali aree: Mezzi, Layout e Risorse.



Per ognuna viene effettuata la divisione per fase lavorativa: soffiaggio, stampaggio e serigrafia e vengono delineati i problemi da affrontare allegando anche una motivazione. E' essenziale infatti che tutti all'interno dell'organizzazione siano consapevoli del "perché" occorre una determinata trasformazione, di una ragione che ne giustifichi l'esistenza e funga da stimolo al cambiamento.

In generale l'obiettivo da raggiungere consiste in una maggiore efficienza attraverso l'eliminazione di tutto ciò che genera confusione o inquinamento e che, dunque, non solo non costituisce un'attività a valore aggiunto bensì produce sprechi che devono assolutamente essere rimossi.

Il progetto è supportato anche da evidenze fotografiche fissando un punto zero che costituisce un riferimento sia per attribuire la giusta importanza alle azioni successive sia per stabilire, in modo qualitativo, la linea di partenza del progetto.

3.2 Attività di miglioramento Mezzi

SOFFIAGGIO

In relazione alla fase di Soffiaggio le necessità più stringenti riguardavano le vasche che raccoglievano la raccolta dei flaconi a bordo macchina. Come si può notare dalla foto seguente la raccolta prevedeva dei vassoi in cartone che si sgretolavano durante la caduta dei prodotti al loro interno.

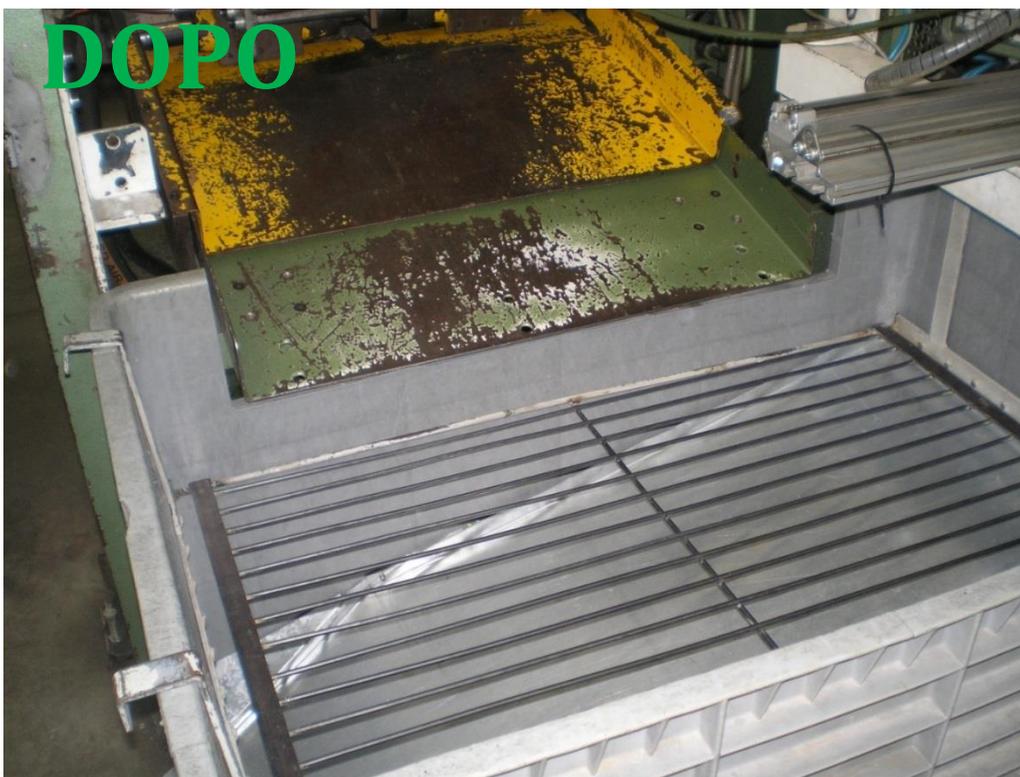
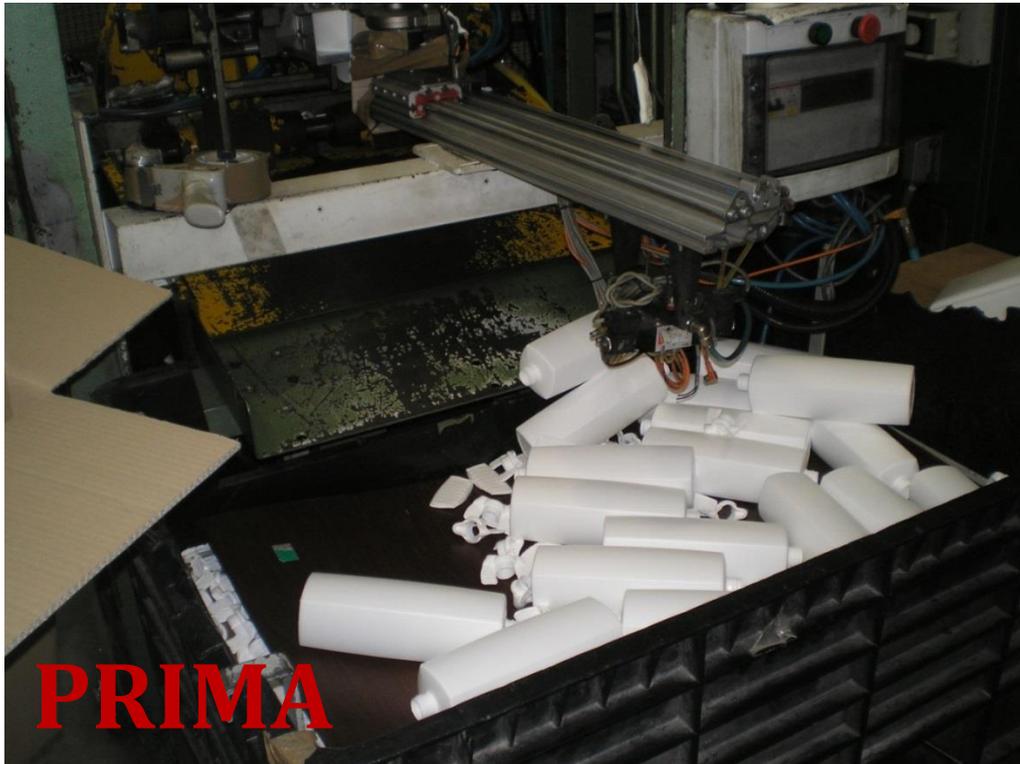


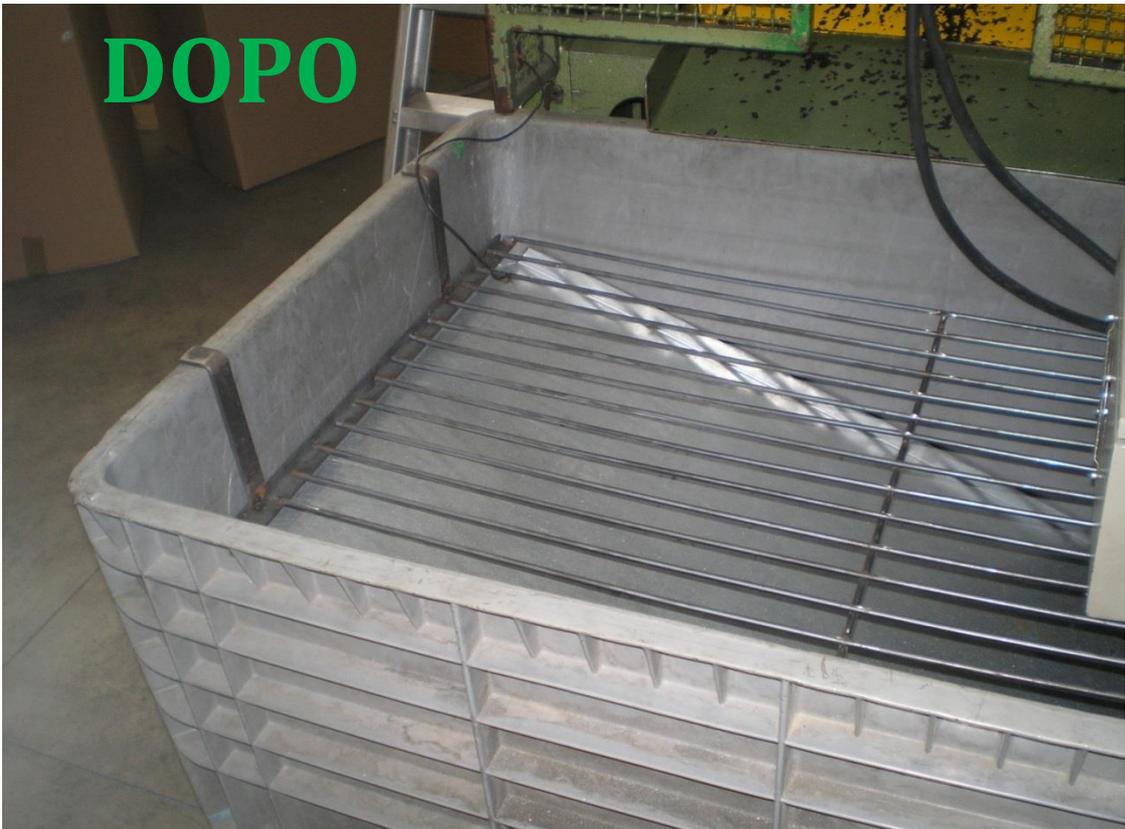
La ripetitività e la continuità di questi eventi provocava la rimessa in circolo di particelle di cartone precedentemente frantumati e, di conseguenza, si alimentava il rischio di inquinamento del macinato e quindi del prodotto. In sintesi i prodotti inglobavano al loro interno anche pezzetti di cartone, elemento assolutamente non necessario alla loro fabbricazione.

La foto seguente rappresenta la risoluzione del problema attraverso l'utilizzo di griglie in plastica per cui i flaconi cadono su griglie non sottoposte a sgretolamento.



Il secondo problema riguardava la necessità di un meccanismo che consentisse la separazione delle materozze dai flaconi poiché come illustrato nella foto le precedenti condizioni di raccolta permettevano che le materozze deformassero i flaconi e potenzialmente si manteneva bassa l'individuazione delle difettosità sui flaconi. La soluzione è stata raggiunta attraverso l'utilizzo di griglie che consentono una separazione.





Era necessario inoltre caratterizzare i contenitori dei macinati poiché la situazione precedente poneva non poche complicazioni. Infatti dalla foto si può desumere che non c'era alcun tipo di barriera per trattenere il pulviscolo generato dal macinato che era dunque libero di fuoriuscire, inquinando i flaconi e le aree circostanti. Ciò implicava un danno non solo al prodotto stesso ma anche all'ambiente di lavoro che risultava costantemente sporco. Le attuali condizioni, rappresentate nella foto illustrano la soluzione attraverso l'uso di una struttura diversa, che funge da protezione e ostacolo alla messa in circolo del pulviscolo riducendo notevolmente il problema descritto.





Nelle attività di miglioramento viene dato un rilievo al peso rivestito dall'identificazione chiara e non ambigua dei contenitori. Occorreva infatti inserire recipienti identificati per inserire gli scarti di produzione determinati dalle provafori poiché una mancata identificazione implicava che gli scarti venivano raccolti in contenitori anonimi e facilmente confondibili con materiale conforme.

A livello di mezzi era indispensabile porre l'attenzione sul ripristino delle sicurezze, per evitare il più possibile il potenziale rischio di incidenti.

Un ulteriore intervento di miglioramento per la fase del soffiaggio riguardava la dotazione del reparto di aggiuntivi strumenti per la pesata dei flaconi, con l'obiettivo di ridurre uno dei sette sprechi teorizzati nella Lean Production (o il muda nell'accezione giapponese) dovuto allo spostamento dell'operatore e la conseguente perdita di tempo causata dall'elevata distanza tra la dislocazione delle bilance e la soffiatrice, oltre al fatto che nessuno può garantire un ferreo controllo.

Infine occorre stabilire l'utilizzo definito dei macinati e dei diversi polimeri poiché il rischio di variazione del peso, di inquinamento dei flaconi, della rottura degli stessi rimaneva elevato e incontrollabile, così come il beneficio reale del reimpiego dei macinati a fronte degli ulteriori scarti e disfunzioni che genera.

STAMPAGGIO

Anche per la fase di stampaggio l'attenzione è stata rivolta al rischio di inquinamento per cui bisognava sostituire le paratie in cartone sui nastri e sulle linee di trasporto e raccolta per evitare che i cartoni dei vassoi, sgretolandosi durante la caduta del materiale venissero rimessi in circolo provocando il rischio di inquinamento del macinato e quindi del prodotto. Così come per la precedente fase occorre caratterizzare i contenitori dei macinati e, in questo caso, anche le parti in movimento per evitare l'inquinamento da grasso o olio.

SERIGRAFIA

I principali interventi di miglioramento nella fase della decorazione della superficie del prodotto sono stati due:

- Allungare gli scivoli dello scarto dell'Ecovision poiché altrimenti si sarebbe favorito il reintegro dei flaconi scartati dall'Ecovision sostituendo di fatto il controllo dello strumento con la considerazione umana
- Caratterizzare i nastri che veicolano i flaconi quando vanno inserite all'interno delle scatole per non abbassare notevolmente il valore tecnologico detenuto dalle attrezzature del reparto.

L'obiettivo principale era quello di arrivare dunque ad una situazione caratterizzata dall'assenza di ogni forma di contaminazione. Una mancata pulizia, residui di polvere, grasso o altro, infatti, possono andare a finire nelle parti in movimento e negli stessi prodotti, variando e alterando le componenti degli stessi e rendendo difficile da prevedere la stessa vita del prodotto.

3.2.1 L'integrazione tra produzione e manutenzione

Nelle attività di miglioramento dei mezzi in particolare, emerge l'importanza del Total Productive Maintenance che, integrando la produzione con la manutenzione ha l'obiettivo di ridurre le perdite e massimizzare l'efficienza degli impianti ricercando pe-

rò una stretta collaborazione tra le parti coinvolte nel processo produttivo. Nella sua dinamicità quindi l'azienda ha accolto l'evoluzione di una realtà che ha trasformato la manutenzione tradizionale, di stile tipicamente americano, in una politica di stile giapponese fondata sull'attività dei piccoli gruppi, che coinvolge in maniera trasversale tutti i livelli aziendali, dal vertice fino al personale di prima linea.

Dalla manutenzione preventiva



alla manutenzione produttiva



3.2.2 Il miglioramento continuo necessario per la Qualità Totale

Come riportato precedentemente, l'aumento dell'efficienza è uno degli obiettivi primari per chi si occupa di Qualità, in particolare Metalchimica mira al raggiungimento di una Qualità Totale, che può essere vista come un processo basato sul miglioramento continuo delle prestazioni dei prodotti/servizi offerti. La necessità e la volontà di attuare un continuo miglioramento determinante per la dinamicità della realtà aziendale ricalca le quattro principali fasi del modello teorico del ciclo di Deming.

La ruota di Deming [31], divisa in 4 conseguenti fasi: Plan, Do, Check, Act, rappresenta l'approccio scientifico migliore da utilizzare nella risoluzione dei problemi e, in generale, per qualsiasi attività. Graficamente è possibile rappresentare il modello come un cerchio che non si chiude mai, che sta a significare la continuità del processo di miglioramento. La prima fase è quella di pianificazione, in cui avviene l'osservazione, l'analisi e l'identificazione del problema conducendolo alla causa reale e definendo le azioni correttive, il processo continua poi nell'attuazione pratica del programma di miglioramento, applicando quanto preparato stabilendo un ruolo preciso per chi fa cosa, come e quando. In seguito è necessario verificare nella fase di controllo il raggiungimento effettivo di quanto pianificato e attuato, stabilizzando in caso di esito positivo la soluzione, rendendo consolidate e prassi comune le azioni correttive, predisponendo la situazione per l'avvio di un nuovo ciclo, individuando nuove criticità.

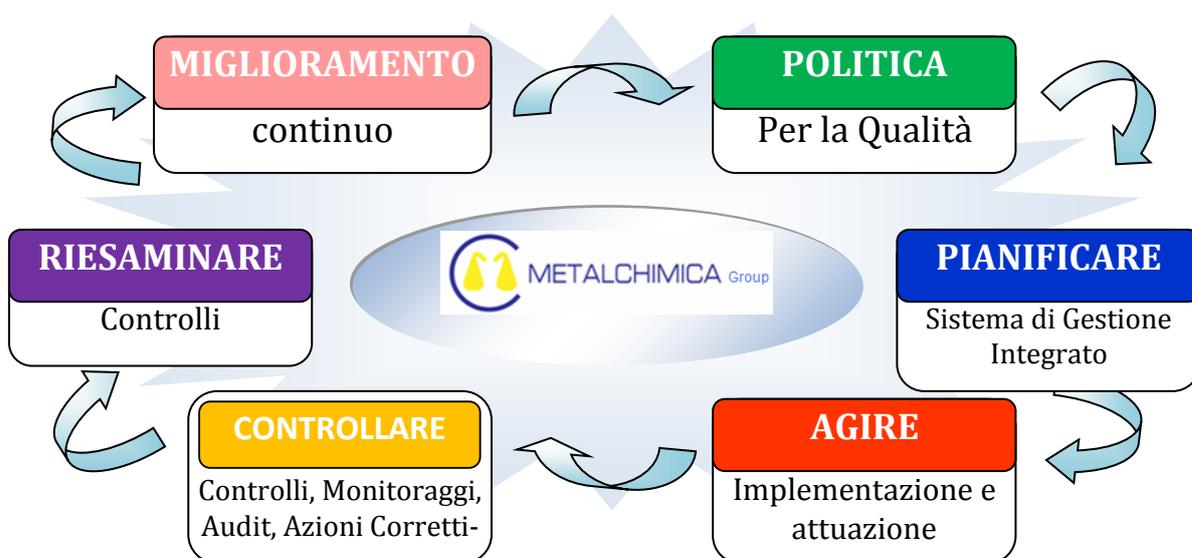
Di seguito si riporta un esempio di come in Metalchimica avviene l'applicazione del Ciclo di Deming, nel caso specifico per le prime tre fasi, relativo ad un'azione preventiva per la riduzione dei costi di manodopera. L'azione aveva preso in considerazione la possibilità di implementare l'automatizzazione del sistema di controllo sul processo di serigrafia attraverso l'introduzione di apparecchiature Ecovision per l'individuazione dei difetti di stampa. In questo modo l'azione preventiva perseguiva un duplice obiettivo, quello di ridurre i costi di manodopera andando allo stesso tempo ad apportare miglioramenti qualitativi che garantissero un più sicuro controllo sui difetti di stampa.

PIANIFICAZIONE			
MESE	ATTIVITA'		
MAGGIO 2007	Contatti commerciali con la ditta OMSO per la fornitura di apparecchi ECO VISION.		
GIUGNO 2007	Modifiche alle macchine di serigrafia OMSO IMPREX per l'inserimento degli apparecchi ECO VISION		
AGOSTO 2007	Montaggio ECO VISION sulle macchine OMSO IMPREX		
VERIFICA ATTUAZIONE ED EFFICACIA			
DATA	OGGETTO DELLA VERIFICA	ESITO EFFICACIA	Firma P.V.
settembre 07	Avvenuta attuazione delle attività di acquisto, modifica e montaggio degli apparecchi ECOVISION sulle macchine OMSO IMPREX.	POSITIVO	
SPAZIO RISERVATO AL A.Q.			
DECISIONE	<input checked="" type="checkbox"/> POSITIVA	<input type="checkbox"/> NEGATIVA	

Figura 3.2.2: Schematizzazione del Ciclo di Deming applicato

Come illustrato dalla figura precedente, il raggiungimento di una riduzione dei costi di manodopera è stato possibile grazie all'impiego dell'automazione.

Con riferimento ai Requisiti della Norma UNI EN ISO 9001:2008 e nell'ottica di un approccio per processi, la METALCHIMICA S.r.l. ha stabilito, documentato e mantiene attivo un Sistema di Gestione della Qualità perseguendo costantemente il miglioramento continuo nella gestione dei Processi dell'Organizzazione secondo il concetto sottostante.



3.3 Attività di miglioramento del Layout

Le attività di miglioramento del Layout hanno permesso di ottimizzare l'area di lavoro per creare le condizioni più appropriate per lo svolgimento e l'applicazione delle competenze relative al capitale umano. Anche in questo ambito le attività sono state suddivise in base alla fase lavorativa.

SOFFIAGGIO

Era necessario determinare le aree di pertinenza di ogni impianto di produzione poiché non era mai chiaro l'ambito di lavoro di ognuno. Secondo i progetti la delimitazione verrà effettuata servendosi di linee colorate in grado di impostare dei veri e propri confini.

La delimitazione è opportuna anche per le aree relative al posizionamento dei pallet da impiegare per lo stoccaggio degli imballi prodotti durante la produzione, evitando dun-

que il rischio di confusione dei materiali che l'operatore non ha nemmeno la consapevolezza di generare.

Un ulteriore miglioramento è stato posto in essere attraverso la delimitazione anche le aree per il posizionamento dei banchi di lavoro in quanto le condizioni generavano un elevato rischio di disordine dei documenti di produzione, anche in questo caso in completa assenza di sensazione da parte dell'operatore.

Infine in relazione al soffiaggio bisognava definire i confini per le aree destinate al posizionamento delle scorte degli imballi da impiegare per le produzioni in corso di realizzazione. La situazione di partenza infatti creava confusione e la visuale tra le varie soffiatrici seguite dallo stesso operatore non veniva garantita.

STAMPAGGIO E SERIGRAFIA

Le attività di miglioramento necessarie per ottimizzare l'area di lavoro sono state applicate indistintamente anche per le altre due fasi di lavorazione, stampaggio e serigrafia. Solo agendo sull'intera area dello stabilimento si potrà raggiungere una situazione di standardizzazione in cui siano chiari gli spazi destinati a ciascun operatore o macchinario.

In generale bisognava rimediare alla frequente mancanza di una chiara ubicazione per attrezzi, utensili e strumenti di misura, rivedendo e ridisegnando le aree destinate allo stoccaggio temporaneo del materiale sospeso dal controllo qualità o dagli operatori di produzione. Bisognava rivedere e predisporre eventualmente più aree per lo stoccaggio degli imballi e dei bancali che costituiscono le scorte da impiegare per le produzioni in corso di realizzazione. Dunque era necessario un metodo per riorganizzare la postazione di lavoro, affinché divenga pulita, ordinata, sicura ed efficiente.

3.3.1 Il Criterio delle 5S

La logica ispiratrice di tali interventi viene esplicitamente da un concetto relativo alla metodologia della Lean Production ovvero il criterio delle 5S. E' una tecnica diffusa per l'eliminazione degli sprechi applicabile sia alle lavorazioni di officina, ma anche all'assemblaggio e agli uffici, consente di aumentare l'efficienza, la qualità del prodotto e ridurre i tempi di attrezzaggio di macchine e postazioni di lavoro.

Il metodo delle 5S descrive cinque regole di buon senso per l'approntamento di qualsiasi impianto produttivo [7]:

-SEPARARE (Seiri): ciò che serve, che crea valore, dagli elementi di disturbo. Bisogna suddividere ed eliminare ogni oggetto (attrezzo, utensile, strumento di misura) non necessario al processo in modo continuativo e non saltuario. Inizialmente risulta la parte più difficile soprattutto per chi tende a non volersi disfare di oggetti o informazioni in caso potessero essere utili per un probabile future.

-RIORDINARE (Seiton): quello che è utile, in maniera chiara e velocemente individuabile, trovando un posto per ogni oggetto nel modo più semplice e razionale. Una semplificazione di questo tipo consente una facile identificazione dei problemi e di ciò che è fuori posto.

-PULIRE (Seiso): mantenere l'ambiente in ordine liberando gli impianti da ogni inquinante siano questi trucioli, grasso, polvere in modo che, a prima vista, considerando che la pulizia è una forma di ispezione, siano evidenti eventuali perdite, dispersioni o oggetti utili mancanti.

-SISTEMARE (Seiketsu): in modo da avere in maniera continuativa tutto in ordine e pronto alla funzionalità a cui è destinato, con gli spazi organizzati in modo efficiente. In particolare è utile trovare per ogni oggetto, ritenuto indispensabile ad una produzione ripetitiva, la sua giusta collocazione, evitando così le perdite di tempo nella ricerca.

-DIFFONDERE (Shitsuke): questa cultura in tutta l'azienda in modo da coinvolgere ogni ente ed ogni lavoratore. Definire inoltre e introdurre le regole per il consolidamento dei risultati raggiunti, creando una lista di controllo e procedure che evitino derive al sistema. L'ultimo step può considerarsi la fase della maturità finale poiché richiede un impegno a livello di disciplina, senza la quale è impossibile mantenere degli standard di qualità, sicurezza, pulizia e di processo.

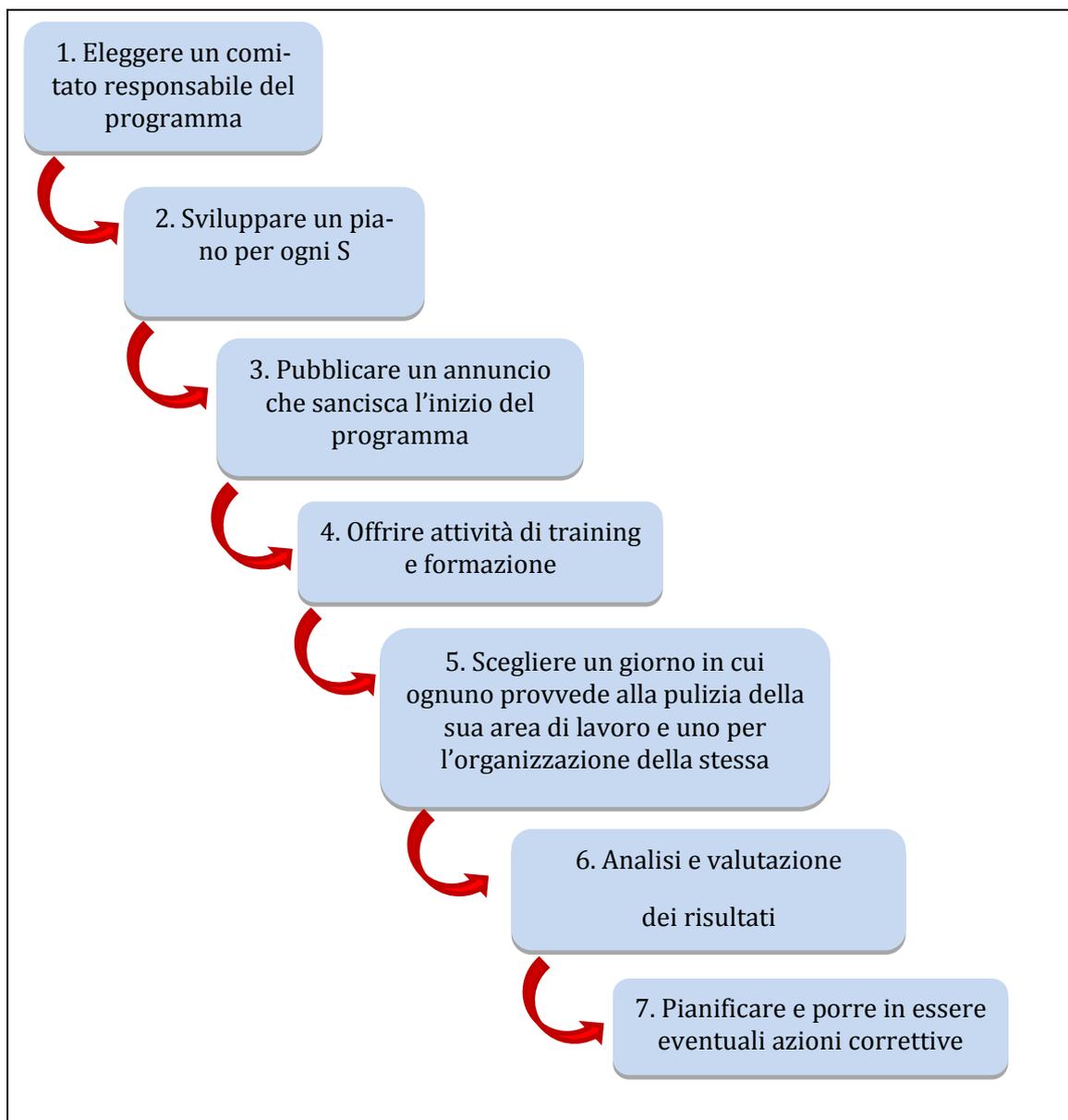
Il target ottimale consisterebbe nella capacità di ognuno di trovare qualunque cosa di cui ha bisogno nell'ambiente di lavoro in meno di 30 secondi, e altrove in meno di 5 minuti senza parlare con nessuno, aprire un libro o accendere un computer.

Il metodo delle 5S può essere definito come un semplice processo affinché i team, gli operatori, prendano possesso e sentano l'appartenenza al proprio ambiente di lavoro, imparando e stabilendo anche degli standard.

Nell'applicazione pratica in azienda potrebbe essere utilizzato un metodo di delimitazione attraverso l'uso di colori per individuare gli spazi, i loro confini e le loro funzionalità cui sono destinati. L'utilizzo di colori genera la creazione di responsabilità a livello concreto e fisico relativa ai team o alla forza lavoro in generale.

La conseguenza più immediata è la capacità di gestire ed ordinare il materiale in maniera schedata, separando le utilità dalle inefficienze, semplicemente con delle etichette. Attraverso il posizionamento di ogni cosa nel posto giusto e l'uso di etichette, si consente a ciascun dipendente di essere in grado di trovare ciò di cui ha bisogno, così, il risultato è dato da un minore sforzo umano in termini di energia e tempo risparmiati per trovare gli oggetti.

Un processo di implementazione tipo potrebbe essere strutturato come di seguito:



Il merito da riconoscere è la possibilità che è stata data a queste logiche, ritenute spesso scontate, di essere implementate e considerate come elementi di necessità, inserendosi in un ambiente lavorativo caratterizzato da priorità sulla base dell'urgenza. Molto spesso infatti, nelle moderne organizzazioni industriali, si tende a considerare solo ciò che più incombe nell'immediato senza soffermarsi a guardare con una visione critica l'ambiente quotidiano che può sempre essere migliorato. Su questi elementi provenienti dalla stessa quotidianità si fonda il criterio delle 5S.

Si potrebbe ipotizzare una procedura per concretizzare e porre in essere le attività contrassegnate da una S. Dapprima si dovrebbe isolare l'area per creare una situazione in vista di una trasformazione, suscitando inoltre curiosità e attenzione; in secondo luogo attraverso la collaborazione di tutti si potrebbe passare alla fase di segnalazione, contrassegnando tutto ciò che si ritiene superfluo al processo produttivo attraverso degli oggetti indicatori, come cartellini rossi, frecce o croci colorate, dopo aver assegnato un'azione ad ogni colore. Analogamente si potrebbero utilizzare questi simboli per stabilirne un riposizionamento. Le metodologie di miglioramento si basano spesso sulla rivisitazione di strumenti manageriali semplici, come il "Brown paper" [3], che funge da tabellone sul quale in modo continuativo si possono attaccare post-it contenenti reclami, lamentele o idee di miglioramento. Un tabellone così strutturato quindi può divenire uno strumento di gestione in cui si visualizzano i suggerimenti e proposte.

Nell'ambito della pulizia verranno rimossi tutti gli inquinanti come materiali di produzione dislocati al di fuori delle zone assegnate, grasso e residui di lavorazione sull'impianto, mezzi di movimentazione che ingombrano le aree di passaggio ed eventuali rifiuti e polveri per eliminare le possibili difettosità dovute al contatto con sostanze estranee.

3.4 Attività di miglioramento delle Risorse

Nella creazione della Qualità, ogni membro della struttura è direttamente coinvolto e il miglioramento continuo necessario per il raggiungimento di superiori standard qualitativi è un processo lento e graduale, un insieme di tanti piccoli passi effettuati da parte di tutti i collaboratori. Come stabilito da NOI, Nuova Organizzazione Interna, una newsletter dedicata a chi opera nei progetti Lean – Kaizen in Comer Industries [40] il focus non è rappresentato solo dalle tecniche e dagli strumenti ma dalle persone, le quali, se opportunamente formate alla ricerca continua del miglioramento attraverso piccoli cambiamenti quotidiani, diventano un fattore competitivo fondamentale per lo sviluppo.

Per questo nella revisione 00 del 2013 qui analizzata, tra le necessità più stringenti sono state inserite anche le attività di miglioramento delle risorse, in particolare il capitale umano. Per essere Lean infatti bisogna migliorare la professionalità investendo in formazione e motivazione e solo un'opportuna comunicazione permette che tutti si sentano coinvolti e diano il loro prezioso apporto.

SOFFIAGGIO, STAMPAGGIO E SERIGRAFIA

La fondamentale differenza tra un'azienda che abbraccia i criteri del Lean system e le altre è principalmente una: il reale coinvolgimento di tutti nel processo del miglioramento continuo, a partire dal vertice. E' perciò opportuno strutturare l'evoluzione di una logica all'interno dell'organizzazione per predisporre le risorse umane alla consapevolezza che un modus operandi corretto supportato da una collaborazione, da un senso di appartenenza e dall'importanza percepita rispetto al contributo di tutti, permettono il raggiungimento di un'efficienza superiore dell'azienda. Le principali esigenze riguardano la necessità di istruire debitamente tutti gli operatori di produzione, differenziando i vari livelli di formazione, per evitare che prima o poi si sfoci nella demotivazione e nella sfiducia. Ad esempio informazione di ingresso per neo assunti, informazione di base per personale stabilizzato, informazione particolare per tipologia di ruoli. Questa opportunità permette di eliminare la condizione attuale caratterizzata da una disconoscenza delle attività di competenza.

Inoltre bisogna monitorare il livello di istruzione degli operatori per valutare la necessità di retraining poiché alle attuali condizioni non è reso noto se il livello culturale degli operatori garantisce il grado richiesto. Occorre accompagnare tali attività con la conse-

guente responsabilizzazione di ogni operatore, il quale attualmente effettua le attività richiestegli senza la dovuta responsabilità delle azioni che compie.

E' possibile infatti creare un coinvolgimento totale da parte di tutto il personale attraverso attività di responsabilizzazione e autonomia nelle azioni aziendali. Il raggiungimento di tali traguardi può avvenire trasferendo il messaggio per mezzo di incontri e attività di training, stabilendo che ognuno fornisce il suo contributo per il successo dell'impresa e che qualunque ruolo è dotato di una notevole importanza alla finalità generale.

Le attività di miglioramento delle risorse abbracciano i nuovi principi di management e si contrappongono fermamente alle vecchie tecniche "tradizionali", in cui il processo di problem-solving era affidato esclusivamente a degli specialisti. Oggi, soprattutto nelle aziende più dinamiche e all'avanguardia, non c'è una frattura fra l'azione di identificare un problema e il risolverlo. I dipendenti sono chiamati ad avere le giuste qualità e competenze per raggiungere la soluzione più appropriata.

Bisogna in sintesi definire poche regole ma attuabili ed efficaci. L'esperienza in azienda è servita anche a comprendere come sia più idoneo fissare delle regole semplici, iniziando a guardare ciò che è più vicino senza aspirare immediatamente ad un cambiamento radicale che può portare con sé regole non attuabili che contestualmente generano confusione. Le politiche di miglioramento stimolano in primo luogo un incremento nella performance stabilendo delle soglie raggiungibili, sebbene ambiziose, che guidino verso la partecipazione ad un clima di sfida a tutti i livelli aziendali.

A questo scopo è utile tenere presente un'affermazione di Taichi Ohno:

"Le risorse umane sono qualcosa al di sopra di ogni misurazione. Le capacità di queste risorse possono estendersi illimitatamente quando ogni persona comincia a pensare".

3.4.1 Obiettivi SMART

Un acronimo per descrivere le caratteristiche che devono avere dei buoni obiettivi potrebbe essere SMART [5], che oltre a riferirsi alla traduzione letterale dall'inglese (intelligente, sveglio, abile), identifica una sorta di check list.

Specifico: deve essere chiaro cosa, dove, quando e come la situazione verrà cambiata

Misurabile: deve essere possibile quantificare gli oggetti del progetto e i benefici

Accessibile: gli obiettivi possono essere raggiunti concretamente. Non bisogna puntare troppo in alto verso mete inarrivabili.

Realistico: deve essere probabile ottenere il livello di cambiamento riflesso dall'obiettivo e bisogna avere a disposizione tutte le risorse necessarie: capitale umano, denaro, attrezzature, materiali...

Tempo: deve essere legato a un periodo di tempo determinato in cui ogni obiettivo verrà raggiunto.

La capacità di fissare obiettivi Smart però dipende da un livello di abilità che solo poche aziende hanno, una buona Leadership, che cresca all'interno del contesto, vivendo e comprendendo gli aspetti dello stesso giorno dopo giorno, aiutando le macchine, le attrezzature e le persone a lavorare meglio [35]. E' il management che definisce le priorità

e definisce gli standard per allocare le risorse, oltre che fornire il riconoscimento in caso di raggiungimento di risultati per rinforzare le giuste politiche e i comportamenti positivi. I cosiddetti senior manager, approcciandosi in modo creativo ai cambiamenti, hanno anche il compito di trovare il giusto metodo per aiutare gli individui a superare e abbandonare la loro naturale inclinazione e preferenza verso lo status quo, infondendo loro lo stimolo verso un cambiamento, una nuova sfida ponendo in discussione e guardando con spirito critico la situazione corrente. Un elemento derivante dal metodo Toyota è il “genchi genbutsu” o il più noto “**ghemba**” [25] che fa riferimento al “posto effettivo”, il posto di lavoro in cui avvengono i fatti, il contesto in cui si crea il valore e anche dove sono presenti gli sprechi. L’anticamera di ogni problem-solving, cioè di ogni attività risolutiva di un problema, sta proprio nel cogliere a fondo l’effettivo problema che richiede l’andare al ghemba, poiché una visuale superficiale porterà a inefficaci decisioni. Per migliorare effettivamente i processi è assolutamente necessario avere una profonda conoscenza degli stessi, come quella posseduta appunto da chi ci lavora a contatto tutto il giorno.

Nei tempi moderni, in cui i mutamenti sono all’ordine del giorno, lo sviluppo di una vision e di un piano di implementazione principale costituiscono i fattori critici nel determinare la direzione del cambiamento e la velocità attesa, nonché il successo dello stesso.

Prepararsi per l’implementazione del cambiamento vuol dire strutturare una sorta di agenda che scadenzi nel tempo e definisca le differenti priorità.

La componente temporale permette di visualizzare un momento in cui gli obiettivi verranno effettivamente posti in essere, passeranno dunque dalla teoria alla pratica. La programmazione delle date di intervento risulta uno dei passi necessari da includere per l’attuazione delle attività prefissate.

Inoltre programmi di miglioramento che durano molti mesi o anni risultano inefficaci perché non rendono subito visibili i risultati che si stanno perseguendo e generano demotivazione e frustrazione negli attori coinvolti, per cui sono necessari strumenti che permettano di rendere visibile il cambiamento e i primi risultati concreti delle azioni poste in essere.

Le date di implementazione permettono anche di scadenzare i risultati che si vogliono raggiungere in piccoli e conseguenti step, che ne facilitano il progressivo raggiungimento.

Quanto descritto, viene applicato dall'azienda Metalchimica e nell'elenco seguente vengono riportate le date che sono state stabilite per alcune delle precedenti azioni di miglioramento, in particolare quelle che ormai possono dirsi già realizzate:

- presentazione al direttore del programma delle attività di miglioramento 24/05/2013
- discussione del programma delle attività di miglioramento 24/05/2013
- valutazione degli interventi migliorativi su 5 soffiatrici, che richiede un elenco del materiale da acquistare, la ricerca dei fornitori e l'espressione dell'offerta 11/06/2013
- acquisto di due bilance per la produzione, che richiede la ricerca di un fornitore e le azioni relative alla richiesta dell'offerta 15/06/2013
- acquisto di cassoni per attrezzare i raccogli materozza (anche in questo caso è necessaria la ricerca di un fornitore e la formulazione dell'offerta) 15/06/2013.

3.4.2 Coinvolgimento e Comunicazione

Negli ambienti più dinamici e di successo, si è arrivati alla necessità di realizzare in un mercato globale un'organizzazione che apprende, dove la qualità personale, la conoscenza e la comunicazione sono diventate la base per ogni altro tipo di Qualità. I moderni modelli teorici spingono lo stesso operatore a prendersi cura della macchina e a conseguire un cambiamento di mentalità all'interno dell'organizzazione che fa perno sul lavoro congiunto di tutto il personale. L'attuazione pratica di tali politiche avviene non solo attraverso incontri veloci e frequenti con gli operatori per commentare i risultati nel brevissimo periodo ma anche attraverso incontri più distanziati e di approfondimento con i Servizi alla Produzione. A tal proposito si riporta un esempio di corsi accompagnati da slide che si tengono periodicamente in azienda per sottoporre i problemi emersi dalla gestione e pensare, insieme, agli interventi più opportuni.



Preserva il prodotto

- 1 Disponi correttamente il prodotto all'interno dei contenitori, per evitare che possa subire delle ammaccature e delle deformazioni.
- 2 Inserisci le buste all'interno del contenitore solo prima del reale utilizzo, per evitare che la polvere possa depositarsi all'interno.
- 3 Chiudi correttamente le buste e i cartoni in modo che ne la polvere ne altri elementi inquinanti possano inquinare i prodotti contenuti.
- 4 Disponi correttamente i contenitori sopra i bancali in modo da evitare che durante la movimentazioni possano subire danni accidentali.

Come enunciato nel Manuale della Qualità: “E’ compito di tutti i Dipendenti della Metalchimica S.r.l. assicurare la Qualità del proprio operato contribuendo, ognuno per le proprie competenze, alla realizzazione del Sistema di Qualità utilizzando il Manuale come documento di riferimento per il conseguimento di detto Obiettivo”.

La teoria della partecipazione interna però deve essere adattata in relazione alle singole situazioni, ciò dunque comporta il monitoraggio dell’operatore secondo direttive specifiche. In particolar modo nei documenti che si utilizzano per qualificare i dipendenti e nelle schede personali si attua una sorta di selezione o screening a seconda di variabili come il tipo di contratto o il titolo di studio conseguito. Infatti, ad esempio, cercare di coinvolgere un dipendente con un contratto determinato a porsi nell’ottica di un cambiamento volto al miglioramento potrebbe non essere recepito dallo stesso il quale considera la sua permanenza all’interno temporanea e con poche possibilità di perdurare.

Fortunatamente bisogna aggiungere che il livello di alfabetizzazione all’interno delle imprese si è radicalmente alzato, abbattendo quel divario che esisteva tra l’operaio nel senso “orientale” e quello italiano. Tutte le politiche di miglioramento di derivazione principalmente giapponese infatti prevedevano e richiedevano condizioni in cui il personale era altamente qualificato, disciplinato e multiskill.

Inoltre principi fondamentali insiti nelle logiche di miglioramento stabiliscono che tutti gli sbagli devono essere visibili e che bisogna eliminare la causa del problema piuttosto che coprire l'effetto. Sulla scia di assunti elementari come quelli appena citati la Metalchimica S.r.l. imposta un modello di monitoraggio del personale che, sulla base di non conformità emerse, cerca di capire a chi nello specifico attribuire la causa del difetto generato, non per la volontà di colpirlo con una punizione, quanto piuttosto per prevedere una formazione specifica.

Gli strumenti principali di cui si serve sono il diagramma a ragnatela che aiuta a delineare il profilo effettivo di ogni dipendente rispetto ai requisiti richiesti e riunioni previste per ogni turno (di circa due ore) supportate dall'utilizzo di slide che rendono l'esperienza più piacevole e coinvolgente.

Un esempio di una scheda di valutazione del profilo professionale è fornita dalle figure seguenti.

1		METODO DI VALUTAZIONE DEL PROFILO PROFESSIONALE					
		REQUISITI RICHIESTI	LIVELLI DI VALUTAZIONE PROFILO PROFESSIONALE				
			Media Inf.	Media Sup.	Dipl. Univ.	Laurea	Master
1	Istruzione	Livello di Istruzione	5	6	7	8	9
2	Addestramento	Livello di Conoscenza Lingue (ove applicabile)	Scolastico	Suff. Parlato	Parl. e Scrit.	Tecnico	Fluente
3		Livello di Conoscenza delle proprie Competenze	5	6	7	8	9
4	Abilità	Autonomia Tecnica	Insuffic.	Sufficiente	Discreto	Buono	Eccellente
5		Capacità di Individuazione dei Difetti	5	6	7	8	9
6	Esperienza	Anni di esperienza in Azienda	0	1	>1	>5	>10
			5	6	7	8	9

Figura 3.4: Scheda di Valutazione del profilo professionale

VERIFICA LIVELLO PROFILO PROFESSIONALE			
REQUISITI RICHIESTI		PROFILO PROFESSIONALE	
		Profilo Richiesto	Profilo Effettivo
1	Livello di Istruzione	7	6
2	Livello di Conoscenza Lingue (ove applicabile)	6	5
3	Livello di Conoscenza delle proprie Competenze	7	8
4	Autonomia Tecnica	7	7
5	Capacità di Individuazione dei Difetti	7	7
6	Anni di esperienza in Azienda	8	7

Figura 3.4.1: Verifica del livello del profilo professionale

Per l'elaborazione del modello si sono ipotizzati dei dati corrispondenti a un dipendente tipo.

Una volta immessi i dati il sistema ha generato la seguente rappresentazione grafica, il cosiddetto diagramma a ragnatela.

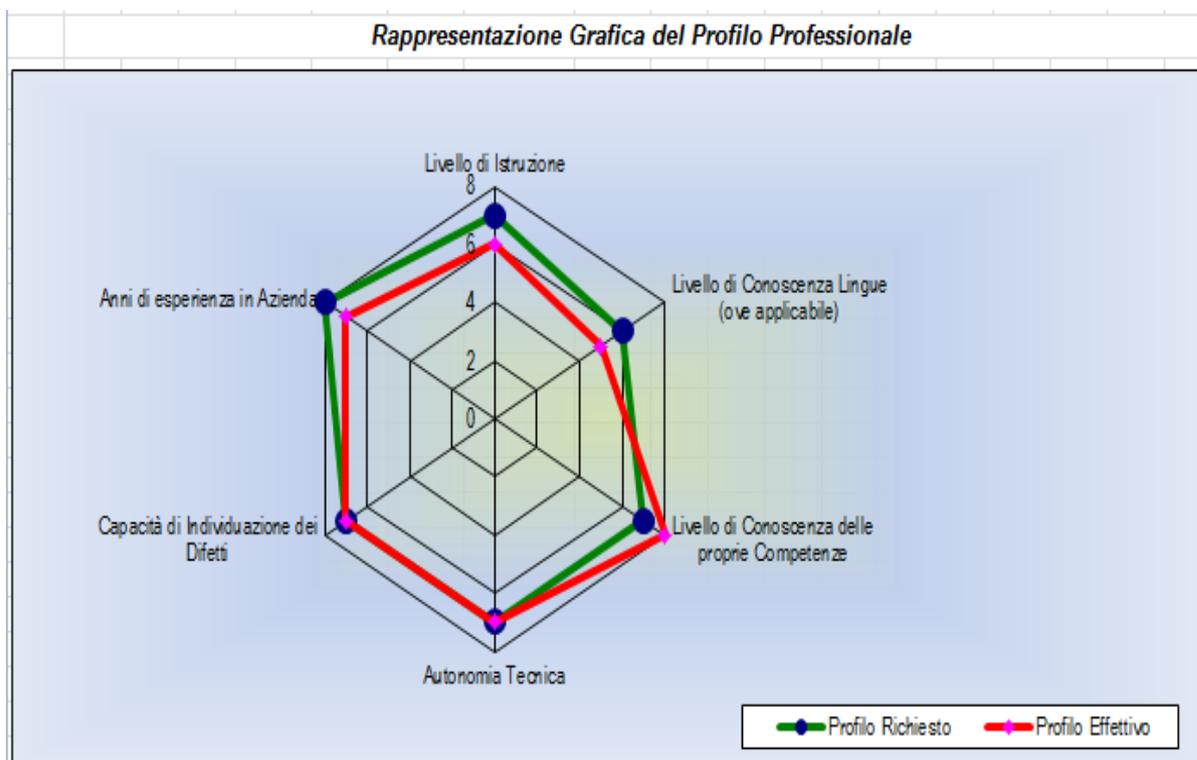


Figura 3.4.2: Diagramma a ragnatela per la rappresentazione grafica del profilo professionale

3.5 La Qualità e la normativa GMP

Nello svolgimento delle attività di miglioramento i principi regolatori di riferimento traggono ispirazione dalla normativa GMP che stabilisce le buone regole di fabbricazione. E' opportuno sottolineare che queste costituiscono il "pane quotidiano" nel settore del medicale in quanto, così come anche nel settore automotive, essendo entrambi strettamente a contatto e determinati per la persona umana richiedono la totale assenza di intoppi o difetti poiché, seppure piccoli e apparentemente insignificanti, potrebbero generare un notevole danno al cliente e, in seguito a richiami taciti o espliciti un costo per l'azienda.

In base a quanto detto si può apportare un esempio concreto riguardante l'azienda in questione, avvenuto nella produzione di ammortizzatori per tubi per le Volkswagen quando un richiamo da parte di un cliente dovuto a piccoli intoppi su 10 tubi aveva costituito un costo che, solo in termini monetari era pari a 3000 euro.

Come delineato nel documento sulle norme GMP, una particolare attenzione deve essere prestata per il controllo delle possibili contaminazioni. Dovrebbe essere disponibile una procedura per la valutazione di questo rischio e si dovrebbero documentare le azioni stabilite per prevenirlo (es. pulizia sistematica delle macchine e delle attrezzature, igiene degli ambienti di lavoro, prevenzione contro insetti e roditori, ecc.).

Secondo il Regolamento 2023/2006/CE dunque il Sistema di Assicurazione di Qualità e il Sistema di Controllo Qualità dovranno assicurare che "i materiali e gli oggetti siano costantemente fabbricati e controllati, per assicurare la conformità alle norme ad essi applicabili e agli standard qualitativi adeguati all'uso con cui sono destinati, senza costituire rischi per la salute umana o modificare in modo inaccettabile la composizione del prodotto alimentare o provocare un deterioramento delle sue caratteristiche organolettiche"; (art. 3 comma a Reg. 2023/2006/CE).

3.6 Metalchimica: Come diventerà

Sulla base di quanto riscontrato all'interno dell'organizzazione durante lo svolgimento del tirocinio è emerso l'utilizzo degli indicatori CP – CPK per mantenere i processi sempre sotto controllo, nel caso specifico riguardante il settore automotive. Non si esclude che potrebbero considerarsi un incentivo per un approccio verso ulteriori metodologie di miglioramento come il Six Sigma.

Per fornire una visuale più chiara, però, è opportuno illustrare in primo luogo un esempio di calcolo CP – CPK.

3.6.1 Gli indicatori CP - CPK

Gli indicatori CP – CPK, utilizzati per effettuare un controllo di processo, definiscono la capacità di mantenere la potenzialità dello stesso nel tempo e sono basati su indici stabiliti con il cliente.

Sebbene il controllo del processo sia l'input fondamentale per garantire la produzione di prodotti che rispettino le specifiche, tuttavia spesso è impossibile e antieconomico controllare tutti i prodotti in ogni singola fase con l'obiettivo di far emergere i difetti. Questo perché si parte dal presupposto che i processi produttivi sono fisiologicamente imperfetti, quindi il valore reale della caratteristica di un pezzo varierà dal valore nominale. Per risolvere tale problema con un grado di approssimazione accettabile, viene in aiuto la Statistica e l'utilizzo dei suoi strumenti come il campionamento, consentendo dunque la valutazione dei risultati e la conseguente capacità di assumere decisioni rilevanti. Per le caratteristiche misurabili si usa il controllo per variabili, nel quale si confronta il valore misurato con un intervallo di valori ammessi. Quando il processo è in controllo e capace, i risultati del processo sono prevedibili, cioè la distribuzione dei valori è stabile e pochi elementi cadono all'esterno dei limiti di tolleranza [36].

Un processo in controllo statistico può ancora produrre risultati oltre i termini di tolleranza stabiliti.

Un processo infatti è caratterizzato da una variabilità molto alta e può essere rappresentato secondo una distribuzione gaussiana in cui una parte delle code cade oltre i limiti.

La figura seguente rappresenta un calcolo degli indicatori CP – CPK, riferito a un componente per il settore automotive, in particolare degli ammortizzatori per tubi, riportando il valore nominale, cioè l'obiettivo che deve avere la caratteristica e i limiti di tolleranza associati, rispettivamente un limite superiore e uno inferiore, che definiscono un intervallo di tolleranza di 0,50.

TABELLA CALCOLO CP - CPK

CLIENTE : **TECH-POL**
 DESCRIZIONE PARTICOLARE : **PROTECTIVE TUBE**
 CODICE PARTICOLARE : **1KO 513 425 impronta 4**
 QUOTA CONTROLLATA : **0,8 ± 0,25**

Vn=	0,8	Valore Nominale
Tolleranza	Inf. 0,25	
	Sup 0,25	
LI = (Limite inferiore)		0,55
LS = (Limite superiore)		1,05
TS = (Intervallo di Tolleranza)		0,50

Figura 3.6: Specifiche per il calcolo CP - CPK

Una volta raccolti i dati, provenienti da un campione di 50 prodotti, possono essere raffigurati graficamente come nel seguente esempio in cui le bande di significatività, cioè i limiti di tolleranza sono rappresentate in rosso, poste a 1,05 (limite superiore) e a 0,55 (limite inferiore).

GRAFICI VALUTAZIONE CAPACITA' PROCESSO

PRODOTTO : **Protectivr tube imp. 4**
 CODICE : **1k0 513 425** QUOTA : **0,8 ± 0,25**

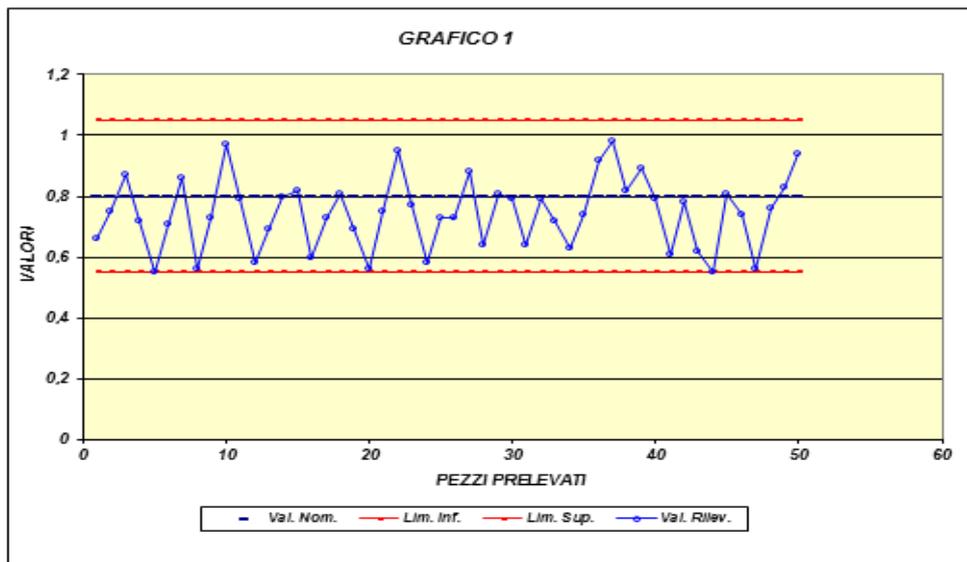


Figura 3.6.1: Rappresentazione grafica della distribuzione mediante grafico a linee

Infine viene illustrato l'istogramma di tutti i dati raccolti in cui le linee rosse identificano i limiti di tolleranza mentre quella verde il valore nominale.

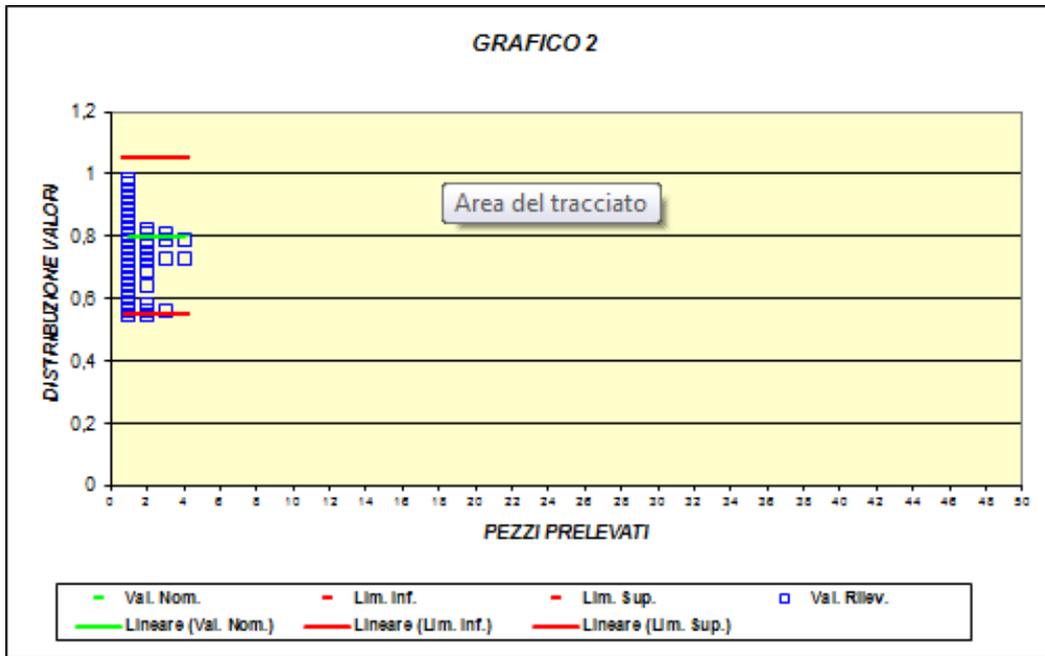


Figura 3.6.2: Rappresentazione grafica della distribuzione mediante istogramma

Nella seguente tabella si riportano i dati statistici rilevati.

Moda =	0,73	Valore rilevato con la massima frequenza	
\bar{X} =	0,74	Xmax=	0,98
		Xmin=	0,55
σ =	0,117	6σ =	0,701
$Cp = Ts / 6\sigma =$	0,713	CAPACITA' PROCESSO ($Cp \geq 1,33$) = PROC NON IDONEO	
		Espressione del rapporto tra Intervallo di Tolleranza prevista a disegno e dispersione dei dati rilevati rispetto alla loro media	
$CpKi = (\bar{X} - LI) / 3\sigma =$	0,553	CENTRAGGIO PROCESSO (Min (Cpki; Cpk) $\geq 1,33$)	
$CpKs = (LS - \bar{X}) / 3\sigma =$	0,873	Espressione del "centraggio" dell'insieme dei valori rilevati rispetto al Valore Nominale stabilito previsto a disegno (indice di simmetria della curva rispetto al Vn previsto a disegno)	
CPK =	0,553	PROCESSO NON CENTRATO	

Figura 3.6.3: Illustrazione finale e valutazione dei dati statistici

Si calcolano dunque gli indici di capacità Cp, di capacità posizionata Cpk e la deviazione standard σ . L'indice di capacità Cp mostra quanto il processo è capace di soddisfare

le specifiche di tolleranza. Come evidenziato nello schema precedente un processo capace deve avere una Cp maggiore o uguale a 1,33 che è l'indice stabilito con il cliente. Più è alto il valore dell'indice, maggiore è la capacità del processo. Dunque, avendo una Cp di 0,713 si deve desumere che il processo non abbia raggiunto il requisito di capacità.

Si richiede anche l'indice Cpk per ottenere una misura migliore della prestazione dal momento che raramente un processo è centrato sul valore obiettivo. L'indice Cpk infatti considera la posizione della media in relazione ai limiti di tolleranza. Si ottiene una condizione di uguaglianza tra Cpk e Cp quando il processo è perfettamente centrato sul valore obiettivo. Valori quanto più bassi segnano un forte scostamento della media dal centro di tolleranza e conseguentemente un elevato numero di prodotti difettosi. Riasumendo il processo non è idoneo poiché non supera l'indice di capacità fissato a 1,33 e non è centrato nel valore di riferimento producendo quindi delle non conformità.

3.6.2 Six Sigma

Sebbene si può considerare l'utilizzo di indicatori CP – CPK come la fase preliminare allo sviluppo della tecnica del Six Sigma, attualmente la Metalchimica non applica questo metodo ma non si nega che in un futuro potrà accogliere un'opportunità di miglioramento di questo tipo.

Al momento l'azienda Metalchimica opera un monitoraggio dei processi produttivi mediante l'utilizzo di Mezzi di Produzione Idonei e Qualificati controllati, nel Prodotto risultante, attraverso la disponibilità e l'utilizzo di opportuni Dispositivi di Monitoraggio e Misurazione, costantemente sottoposti a verifica di efficienza utilizzati da Personale debitamente addestrato all'idoneo uso. Prevede l'utilizzo di specifici strumenti di Analisi per il Controllo Statistico di Processo (SPC – Statistical Process Control) e Carte di Controllo solo nel caso in cui venga richiesto contrattualmente.

Le carte di controllo vengono adottate per caratteristiche misurabili e, tramite la verifica su campioni prelevati in modo adeguato nel tempo, consentono di raccogliere informazioni durante lo svolgimento dei processi.

Come detto, un sistema di monitoraggio di questo tipo potrebbe costituire il presupposto per l'applicazione di teorie di miglioramento come il Six Sigma.

Infatti, come affermava Bill Smith che si può considerare il padre della metodologia, la capacità di un processo di soddisfare le specifiche richieste attraverso la riduzione della

variabilità assume un'importanza fondamentale: è attraverso il processo produttivo che l'azienda crea valore per i propri clienti e solo l'analisi e la misura dei processi consente il raggiungimento degli obiettivi previsti, poiché alla base di qualsiasi prodotto/servizio ci sono i processi progettati affinché i beni vengano realizzati secondo gli standard qualitativi attesi dal cliente finale.

Con l'obiettivo di ridurre la variabilità di un processo si genera un output sempre più stabile intorno al valore medio per cui, secondo tale filosofia, si arriva ad avere un numero di soli 3,4 pezzi per milione fuori tolleranza e quindi considerati difettosi, un valore bassissimo statisticamente.

Il Six Sigma infatti è un approccio al miglioramento aziendale continuo altamente disciplinato finalizzato alla soddisfazione del cliente nel 100% delle volte, che fonda il proprio sviluppo ed efficacia sulla raccolta di dati, costituiti da informazioni sulle necessità/aspettative del cliente finale, che vengono integrate nella struttura aziendale. Teorizzata dallo statistico Mikel Harry (The vision of Six Sigma 1994), ha origine nella Motorola, quindi proviene da una realtà differente dalle tecniche della Lean Production o del Total Quality Management, orientali queste, americana l'altra. Il principio di fondo è la considerazione del sigma come misura della conformità di un processo aziendale in cui appunto, la misurabilità dello stesso consente un'analisi supportata da strumenti statistici. Il miglioramento cui auspica è associato a una diminuzione della variabilità (dato che spesso le specifiche di tolleranza sono imposte dal cliente) del processo finché il suo sigma diventi così piccolo da stare 6 volte nella distanza fra la quota nominale e ciascuno dei due limiti di specifica, dunque fino alla realizzazione di una difettosità pari a circa 3,4 difetti per milione. Il six sigma quindi mette in pratica quello che già Deming affermava: *“Qualità è centrato sull'obiettivo con la minima variabilità”*.

Il Six Sigma ingloba i principi base degli approcci metodologici precedenti, come:

- Orientamento alla soddisfazione del cliente
- Progettazione robusta del prodotto e del suo processo, cioè deve funzionare in tutte le condizioni di utilizzo prevedibili in clientela
- Ragionamento necessario sui dati, sui fatti e non sulle impressioni
- Prevenzione il più a monte possibile
- Miglioramento continuo

-Gestione per processi

-Rigore nell'attuazione delle regole previste

Per raggiungere il Six Sigma si può agire su due principali fronti:

-un primo approccio punta ad allargare i limiti di tolleranza, convincendo il cliente che ciò che vuole è quello che l'azienda sa fare meglio. Si mantiene dunque fisso il processo e si allargano i limiti fino a 6σ .

-un secondo approccio si dedica alla diminuzione della variabilità intorno alla media in modo da situare il 6σ del processo in modo coincidente sulle tolleranze imposte dal cliente. Si riduce dunque la deviazione standard del processo mantenendo fermi i limiti.

3.6.3 Costi della Non Qualità

Il Six Sigma, concentrandosi sugli output finali, riduce la variabilità di un processo per aumentare la capacità di soddisfare le specifiche e può rivelarsi un'utile barriera strategica per eliminare i "Cost of Poor Quality" [37], un altro concetto chiave della metodologia, cioè i costi legati all'incapacità di realizzare prodotti conformi al primo tentativo. Il concetto si estende ben oltre il solo aspetto manifatturiero in quanto va ad impattare anche sulle fasi a monte (qualità dell'ordine del fornitore) e a valle (qualità del servizio verso il consumatore) per cui la Non Qualità può essere rappresentata come l'insieme di tutti gli insuccessi all'interno e all'esterno della catena produttiva (non qualità di progetto, di processo, di prodotto, di mercato).

Secondo Feigenbaum (1943) è possibile effettuare una distinzione circa i Costi legati alla Qualità:

- **Costi di valutazione**, necessari per il raggiungimento di determinate specifiche per la conformità. All'interno di questa categoria vi sono i costi per il controllo qualità dei materiali in arrivo, la taratura degli strumenti di misurazione, la certificazione da parte di organi competenti e procedure di audit del sistema qualità
- **Costi associati alle azioni preventive** per mantenere i costi dei prodotti non conformi sotto un determinato livello, investendo risorse sui processi adibiti al controllo e alle misure (gestione del sistema qualità, pianificazione della qualità commessa, valutazione preventiva della qualità dei fornitori, formazione e addestramento e programmi di miglioramento).

- **Costi degli insuccessi interni:** analisi dei difetti, costi di ri-lavorazione, costi per azioni correttive, danneggiamenti per movimentazioni, errori logistici, costi legati alla vendita sottocosto di prodotti che non soddisfano pienamente le specifiche, costi dovuti a macchine fuori uso o riparazioni non programmate, penali per una consegna ritardata;
- **Costi degli insuccessi esterni;** costi associati alla rilavorazione di resi, ai costi amministrativi, alla sostituzione oppure legati ad azioni legali, rivalse da clienti su prodotti in garanzia, riprogettazioni, interventi di assistenza.

Per i costi della Non Qualità si parla anche di “fabbrica nascosta”, in particolar modo riferendosi agli scarti e alle rilavorazioni, che causano un aumento dei tempi ciclo, dei costi, causando spesso ritardi nelle consegne con ulteriore insoddisfazione del cliente.

Nella figura seguente si riporta un grafico relativo al modulo di Costi per le cernite che risale al mese di Luglio del 2010 che evidenzia come, suddividendo ogni prodotto scartato sulla base delle difettosità riscontrate, sia possibile individuare chiaramente le cause delle inefficienze associandone gli specifici costi.

<i>difettosità</i>	<i>pz</i>
colli rotti/non fresati	3.479
impurità	1.430
senza barriera	760
accumuli	2
insetti	4
fori	0
deformazioni	1.102

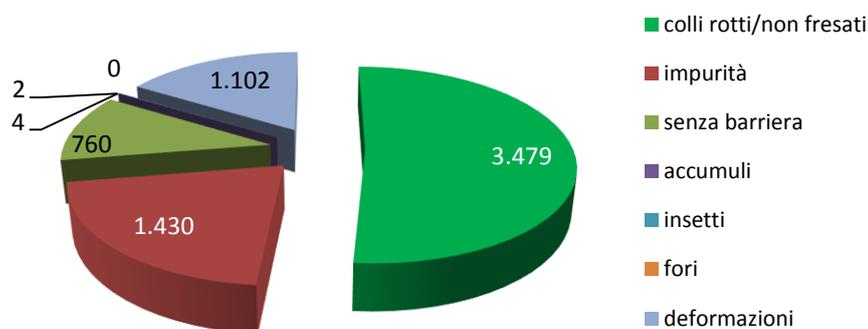


Figura 3.6.3: Cernite 2010

Si può ipotizzare un eventuale approccio da parte della Metalchimica verso la metodologia Six Sigma poiché, facendo riferimento al sistema di gestione per la qualità descritto dalla normativa ISO, per cui l'azienda vanta la certificazione, si identifica il miglioramento continuo come un obiettivo da perseguire con sistematicità ma il raggiungimento dello stesso dipende strettamente dallo studio attento e dall'innovazione degli stessi processi, soprattutto una volta divenuti inefficaci i metodi tradizionali di miglioramento.

Lo stesso metodo Six Sigma risulta ben noto all'azienda automobilistica Toyota, fondatrice della Lean Production e, qui di seguito, si riporta una frase di un manager di Toyota da cui si evince l'importanza notevole riconosciuta ai processi:

<<Noi otteniamo risultati brillanti da persone di medie capacità che gestiscono e migliorano processi brillanti; i nostri concorrenti ottengono risultati mediocri da persone brillanti che operano con processi difettosi. Quando loro incontrano difficoltà cercano di assumere persone ancora più brillanti. Noi non possiamo che superarli>>.

3.9 Il contenimento degli sprechi con il progetto di Informatizzazione della Produzione

Un progetto di miglioramento che non è ancora stato implementato ma potrebbe rientrare negli obiettivi più a breve termine è il progetto di un sistema informativo integrato, attraverso l'utilizzo di un nuovo software che si ricollegherebbe a quello gestionale attualmente utilizzato, dal nome Business Net.

Tale innovazione comporterebbe un'integrazione delle funzioni aziendali e una comunicazione a livello informatico tra chi lavora all'interno dello stabilimento e le funzioni al di fuori, come la pianificazione e programmazione, il controllo della qualità.

Un evidente inefficienza che verrebbe eliminata riguarda lo spreco di documenti cartacei. Da ciò deriva anche un ulteriore "muda" cioè il trasporto o anche quelle micromovimentazioni di tali documenti che, non costituendo un'attività a valore aggiunto possono, e devono, essere ridotti, o nel migliore dei casi, drasticamente eliminate. Attualmente si nota la presenza di numerose informazioni, alcune non più valide, altre relative ad un semplice promemoria nel passaggio di consegne da un turno all'altro.

Il progetto informatico, consentendo una più stretta collaborazione tra le funzioni e un più veloce aggiustamento ai cambiamenti, faciliterà la trasmissione di informazioni sia

all'interno dell'azienda, che all'esterno attraverso la supply chain, permettendo a ciascuno di conoscere cosa l'altro sta facendo, in tale modo le aree problematiche possono essere evidenziate, i criteri di performance condivisi e l'intera supply chain può lavorare come se fosse un team puntando al miglioramento continuo. L'integrazione si estenderebbe anche nella direzione dei clienti, i quali attualmente effettuano chiamate o operazioni tradizionali per ricevere informazioni circa i loro ordini, mentre il nuovo progetto consentirebbe una visualizzazione in tempo reale online dello stato di avanzamento dei loro ordini.

Le analisi interne e la riconfigurazione del sistema produttivo sono solo una parte dell'ampia rosa di sprechi che avviene lungo la supply chain. Spesso non lo si ammette, ma la grande parte dei business dipende dall'andamento e dalla performance dei fornitori.

Internamente consente anche la rapida comunicazione inerente a problemi di qualità, ad esempio quando avviene l'interruzione di una linea o una macchina. In tal senso, si metterebbe in pratica il concetto insito nella grande categoria della Lean Production di "Jidoka" [3] che consiste nel trasferimento dell'intelligenza umana alle lavorazioni meccaniche automatizzate, che riescono a rilevare la produzione e scorgere un problema in essere, fermandosi immediatamente e aspettando l'intervento dell'operatore. Un'altra caratteristica di questo principio è la capacità di evidenziare dei difetti a livello qualitativo in modo che ognuno sia consapevole e sia in grado di fronteggiare gli stessi. Un beneficio ad esso collegato è sicuramente un più stretto sostegno tra le funzioni, poiché, supponendo un problema in una attività, le altre non solo possono conoscerlo in tempo reale ma sono anche in grado di cooperare per risolverlo nel minor tempo possibile, dando un appoggio utile per provvedere alla soluzione. Come Deming (1982) e altri avevano sottolineato, ottime decisioni a livello manageriale sono basate su dati e sulla loro scrupolosa analisi, e un sistema informativo integrato ha senz'altro la capacità di diffondere a livello ottimale le informazioni e i dati.

Questo progetto richiede l'implementazione di macchine informative all'interno dello stabilimento stesso, monitor o touchscreen a bordo macchina sui quali vengono proiettate le informazioni necessarie per la produzione e relative al dipendente responsabile, il quale visualizza senza pericolo di ambiguità le mansioni che deve effettuare.

Ciò che paradossalmente però si riscontra in casi come questo è che la difficoltà principale non consiste nell'implementazione di una struttura informativa, da cui la dotazione di attrezzature efficienti e nuove, bensì la capacità e la volontà di cambiare mentalità. È il cambiamento stesso che genera un innalzamento di una barriera. Inoltre la predisposizione deve partire in primo luogo dalla direzione e, poi, a cascata su tutte le funzioni che contribuiscono al successo di questa macchina aziendale.

Il progetto di informatizzazione sembra abbracciare completamente il principio di trasparenza descritto nell'approccio Lean. Gli impianti Lean presuppongono un sistema che sia in grado di far emergere i difetti, analizzando ogni problema identificato fino a risalire alla sua causa ultima. Questo richiede non solo qualità di lavoro in team lungo le linee produttive ma anche un sistema informatico semplice e comprensivo attraverso display che consentano a ciascuno nell'area di rispondere e fronteggiare prontamente in caso di problemi e di comprendere la situazione generale.

Un'area Lean permette la visualizzazione di una serie di informazioni come gli obiettivi di produzione stabiliti ogni giorno, unità prodotte, guasti alle attrezzature o alle macchine. Le informazioni possono essere semplicemente visualizzate dalle persone in ogni dipartimento per mezzo di lavagne o, come nel caso in questione, attraverso display elettronici visibili da tutti e in ogni stazione di lavoro, utili soprattutto quando alcuni dati sono difficili da ottenere tra le mani.

3.8 Il problema della scarsa Qualità nel settore farmaceutico e la sua soluzione

L'obiettivo della Qualità sembra essere minato nel suo raggiungimento in particolare nel settore farmaceutico, che ha fatto emergere uno dei problemi che sta occupando principalmente la funzione del controllo di qualità.

Il modo delle verifiche infatti non è ritenuto sufficiente poiché la famiglia dei flaconi presi come campione manca di attendibilità per cui l'impegno è quello di ridisegnare un processo di verifica e di trasmetterlo al laboratorio attraverso comunicazioni in grado di far capire al personale quali sono gli interventi necessari richiesti. È stato dunque imposto un cambiamento che presuppone un legame del lotto a un conteggio aritmetico. Il metodo fa riferimento alle predisposizioni della norma ISO 2859-1:2007 che sostituisce l'ex MILITARY' STANDARD.

Nel controllo a campione non si aspetta l'ultima parte per prelevare il campione definito ma si utilizza un metodo differente descritto nella Tabella per il calcolo del prelievo. Come raffigurato viene spalmato il quantitativo da prelevare giorno per giorno e questo metodo garantirà una riduzione di pezzi da buttare. Il metodo prevede il calcolo specifico di pezzi da utilizzare come campione anche all'interno del singolo turno lavorativo.

TABELLA DI CALCOLO PER IL PRELIEVO STATISTICO DEI PRODOTTI

pz nel lotto	pz da prelevare per il controllo	pezzi da produrre	produttività giornaliera	durata produzione (giorni)	pezzi da prelevare giornalmente	pezzi da prelevare per turno	Sui pezzi indicati effettuare i controlli previsti. Suddividere in modo omogeneo tra le varie impronte			
							controlli visivi	controlli del peso	controlli funzionali (tenuta)	controlli funzionali (rottura)
fino a 10.000	200	50.000	10.000	5,00	40	13	13	7	7	7
fino a 35.000	315				63	21	21	11	11	11
fino a 150.000	500				100	33	33	17	17	17
fino a 500.000	800				160	53	53	27	27	27
fino a 1.000.000	1.250				250	83	83	42	42	42

Figura 3.7: Rappresentazione grafica del modello innovativo del calcolo per il prelievo statistico dei prodotti

Supponendo una produzione giornaliera di 10000 pezzi rispetto a una richiesta di produzione di 50000 pezzi, viene calcolato esattamente il numero di pezzi da prelevare giornalmente e per singolo turno sulla base del totale stabilito in questo caso pari a 500.

Per ogni campione prelevato poi, l'addetto al controllo qualità provvederà a effettuare tutte le verifiche previste nella scheda controllo al Benestare Avvio Produzione e, come visibile dallo schema, verrà effettuata una divisione indirizzando ciascuna parte al controllo cui deve essere sottoposta (controllo del peso, della tenuta o della rottura). In particolare l'addetto effettuerà:

- Verifiche visive, svolte sul 100% dei pezzi prelevati, attraverso l'uso di una lampada neon e, in casi necessari, utilizzando una lente di ingrandimento. I pezzi vengono esaminati uno alla volta facendo ruotare tra le mani il campione da controllare.
- Verifiche dimensionali, eseguite su una stampata completa.

-Verifiche funzionali, eseguite su una stampata completa i cui esiti, così come nei precedenti casi verranno riportati sulla scheda di registrazione.

Il nuovo metodo in fase di implementazione ha ovviamente generato implicazioni riguardanti le attrezzature necessarie per svolgere il prelievo. Le principali di cui l'azienda si deve dotare sono:

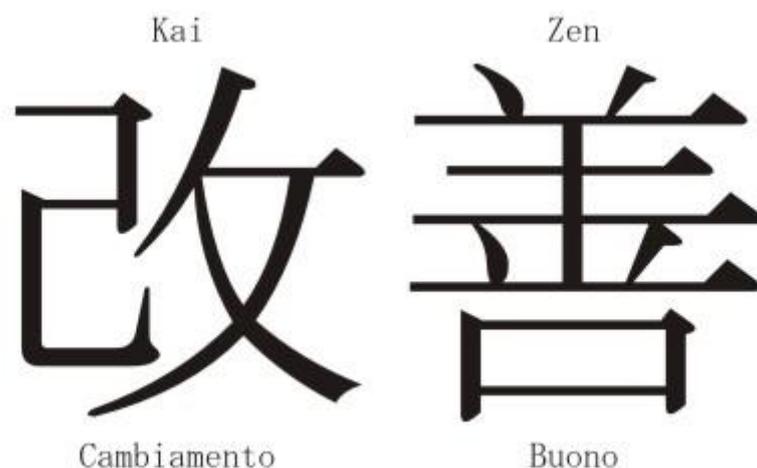
-una bilancia in laboratorio. Purtroppo al momento non è presente all'interno del laboratorio una bilancia per cui c'è la necessità di un processo di trasporto da un posto ad un altro, movimentazioni tra colleghi e, nel peggiore dei casi o utilizzo contemporaneo intasamenti e attese. I termini citati corrispondono ai cosiddetti muda, cioè gli sprechi facenti parte dell'organizzazione che devono essere rimossi per ottenere una gestione più semplice, flessibile ed efficiente.

-una campana di vetro per il controllo della tenuta. Al momento è disponibile solo una piccola con la capienza di circa 10 flaconi. Un'ipotesi proposta è stata quella di sostituire quella presente con una campana a vuoto in metallo con una capienza maggiore in quanto in grado di collocare e contenere almeno 50 bottiglie. Ad un semplice cambiamento di questo tipo consegue un tempo di verifica notevolmente ridotto e la riduzione del numero dei flaconi da provare.

Capitolo quarto

UNA SETTIMANA KAIZEN IN AGATECH S.p.A.

Un evento Kaizen, che costituisce uno dei mattoni verso la costruzione del monumento Lean, rappresenta un programma di miglioramento sulla base di una documentazione preparata precedentemente e di un'analisi del modo più idoneo per effettuare un lavoro. Il progetto mira a perseguire l'eccellenza dei processi produttivi, strutturando azioni di miglioramento continuo all'interno delle unità operative per far sì che la qualità dei prodotti e servizi sia elevata. L'obiettivo consiste dunque nell'individuare e rimuovere ogni ostacolo che impedisce di operare in modo efficiente. Il termine è composto da "Kai" che indica il "cambiamento" o "continuo" e da "Zen" che vuol dire "migliore", stando dunque a significare il "cambiamento per migliorare" o "miglioramento continuo".



Il Kaizen si sviluppa attraverso la realizzazione di criteri come la pulizia e l'ordine evidenziati precedentemente dalla teoria delle 5S e attraverso l'organizzazione di un gruppo di lavoro composto da un personale coinvolto a tutti i livelli nelle attività di miglioramento, che riceve una formazione pratica su argomenti come le migliori tecniche di velocizzazione dei flussi produttivi, ai principi per garantire l'obiettivo del quality first. Il team è costituito, nel caso di un'azienda manifatturiera da operai, addetti alla manutenzione, addetti alla qualità e supervisori. La formazione pratica sottolinea che, una

volta conclusa la fase di “istruzione”, tali concetti devono essere immediatamente applicati al contesto lavorativo quotidiano.

Il progetto, concentrandosi sulle persone aumenta la sensibilizzazione verso il cambiamento e stimola la creatività e il brainstorming, che fanno emergere nuove soluzioni e sradicano i principi più tradizionali così come le abitudini sintetizzate dall’espressione “*abbiamo sempre fatto così*”. Inoltre la creazione di una tale consapevolezza permette la comprensione degli strumenti tanto da accrescere la progressiva autonomia nella realizzazione di nuovi.

Come presentato nell’articolo “Six Sigma, Lean e Gemba Kaizen” relativo all’esperienza all’interno di LOWARA ITT Industries, azienda impegnata nello studio, nello sviluppo e nell’industrializzazione dei sistemi di pompaggio nell’ambito della tecnologia dell’acqua, bisogna orientare l’azione sul Gemba e alla risoluzione dei problemi risalendo, attraverso il metodo dei 5 perché, alle vere cause. A tal proposito si riportano le cosiddette “10 regole fondamentali” che il team deve rispettare per affrontare un’azione di miglioramento. Occorre:

- Evitare di pensare in modo convenzionale
- Pensare a come realizzare un’attività e non al perché si può fare
- Evitare di cercare giustificazioni quanto piuttosto osservare le pratiche correnti
- Agire subito anche ottenendo solo il 50% dell’obiettivo invece che continuare ad aspettare puntando alla perfezione
- Correggere gli errori istantaneamente
- Non spendere denaro per il Kaizen
- Basarsi sulla saggezza e sui consigli di più persone piuttosto che su quelli di una sola
- Avere la consapevolezza che le opportunità di miglioramento e del Kaizen sono infinite

Per analizzare gli aspetti particolari della conduzione di una Settimana Kaizen e per illustrare la realizzazione del miglioramento rapido, si riporta l’esempio concreto di un progetto svoltosi dall’11 al 15 aprile 2011 nello stabilimento di produzione della divisione Agatech (facente parte del gruppo METALCHIMICA) nella parte dedicata alla linea di estrusione che occupa un’area di circa 44 m². Entrando nello stabilimento, non

si può non essere colpiti dalla pulizia e dalla disponibilità di spazi liberi delle aree produttive e ciò è dovuto all'intervento di riorganizzazione utilizzando la metodologia Kaizen.

4.1 La Fase Preliminare

Per affrontare e massimizzare il risultato di ogni settimana Kaizen è necessario un periodo preliminare di preparazione della stessa che richiede una tempistica pari a 2-3 settimane, che generalmente coinvolge il consulente e la Direzione che collaborano nel lanciare l'iniziativa e preparare l'evento a livello operativo. In particolare durante la preparazione occorre scegliere le linee di intervento e definire gli obiettivi.

4.1.1 Gli Obiettivi

Le Settimane Kaizen devono essere strutturate in modo da focalizzarsi su obiettivi chiari, misurabili e ambiziosi. Esse si rivolgono al raggiungimento di diversi obiettivi e si basano sulla concentrazione in pochi giorni di tutte le forze per avere come riscontro un miglioramento immediato.

Nel caso in questione l'obiettivo strategico era lo sviluppo e la diffusione di una cultura Lean all'interno dei processi chiave aziendali, che richiedevano il coinvolgimento del personale collaborativo nel processo di cambiamento. Come detto le aree selezionate consistevano nella linea di estrusione e il processo di alimentazione della linea.

Gli obiettivi per la Produzione miravano ad incrementare la produttività per il diametro 50, che costituisce il parametro attualmente più grande prodotto dall'azienda, fissando un target di 13 mt al minuto, a ridurre gli scarti per il diametro 50 con un target del -1% e a implementare parametri di lavorazione standardizzati sia per il polietilene ad alta densità HDPE che quello a bassa densità LDPE.

Gli obiettivi guida per il progetto si estendevano anche per la fase di manutenzione, in particolare era stata prevista la creazione di un diario macchina e di un calendario con relative schede di manutenzione ordinaria e preventiva, secondo i principi del Total Productive Maintenance e il riposizionamento delle attrezzature con conseguente pulizia delle cassette, ricalcando il criterio della tecnica SMED.

Poiché l'evento era ambientato sulla stessa linea è stato possibile prendere in considerazione sia gli obiettivi generali appena descritti sia altri progetti presentati emersi da un'approfondita Analisi di Processo.

Si può considerare dunque la settimana Kaizen svolta in Agatech come un procedimento Lean nel Lean, affiancando al progetto Leader altri progetti "di contorno".

4.1.2 La Composizione Del Team

Il gruppo di lavoro si compone generalmente di 5-10 persone, competenti nel ricercare soluzioni e con le capacità di porle in essere concretamente. Viene dunque nominato un facilitatore (A. Gaspari) il cui ruolo è quello di rendere disponibile tutto il necessario per il team al fine di realizzare il cambiamento, agendo anche da mediatore tra i consulenti e la Direzione.

Il team leader si occupa del coordinamento dei membri affidandosi alle istruzioni dei consulenti e della preparazione della relazione dello stato di avanzamento del progetto che deve presentare, una volta redatta quella finale, alla Direzione. Il team leader scelto per il caso citato è C. Marinucci.

Il gruppo è inoltre composta da due team members: D. Innocenti ed F. Tassi, da un esperto-manutentore J. Stipa e da un referente di turno, G. Scuteri.

E' importante inoltre la presenza di incontri con la Direzione per trasmettere fiducia e produrre un effetto motivante per i collaboratori.

4.2 Esecuzione Della Settimana Kaizen

Dopo aver predisposto il materiale necessario al team e aver stilato una pianificazione dettagliata delle attività, avviene il vero e proprio programma di miglioramento che vede l'esecuzione del lavoro del team svolgersi in piena autonomia, con la possibilità di ricevere un supporto da funzioni come Manutenzione, Logistica e Qualità.

Si riporta di seguito lo schema della pianificazione dettagliata della tempistica di svolgimento dell'evento.

Pianificazione dettaglio settimana Kaizen

Giorno	Tempo	Attività	Persone coinvolte	Luogo		
11-apr	Lunedì	8:30 - 9:00	Presentazione del progetto Introduzione del Team	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Sala riunioni	La settimana Kaizen partirà in data 11 Apr.2011. Personale interessato : PSV A.Gaspari-MSV C.Marinucci-RET Scuteri- Team member :Stipa J,Tassi,Innocenti ATTENZIONE ORE 8,30 in sala riunioni per presentazione.Attrezzare tavoli in produzione come spec.al sig.Marinucci
		9:00 - 11:00	Attività di formazione per il Team	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Sala riunioni	
		11:00 - 12:00	Piano di lavoro giornaliero del Team	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Sala riunioni	
		12:00 - 13:00	Pranzo			
		13:00-16:30	Lavoro di Team in reparto: check situazione iniziale	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza	
		16:30-17:00	Team Meeting # Sintesi delle attività #Piano di lavoro del giorno successivo	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		17:00-17:30	Vaglio nuove idee	PSV,Team leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
12-apr	Martedì	8:30 -11:30	Attività in reparto: definizione degli interventi	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		11:30 - 12:00	Team Meeting : Stato di avanzamento	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		12:00 - 13:00	Pranzo			
		13:00-16:00	Attività in reparto : verifica di fattibilità degli interventi	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza	
		16:30-17:00	Team Meeting # Sintesi delle attività #Piano di lavoro del giorno successivo	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		17:00-17:30	Vaglio nuove idee	PSV,Team leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
13-apr	Mercoledì	8:30 - 11:30	Attività in reparto : realizzazione modifiche	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		11:30 - 12:00	Team Meeting : Stato di avanzamento	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		12:00 - 13:00	Pranzo			
		13:00-16:30	Attività in reparto : realizzazione modifiche/check sui risultati	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza	
		16:30-17:00	Team Meeting # Sintesi delle attività #Piano di lavoro del giorno successivo	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		17:00-17:30	Vaglio nuove idee	PSV,Team leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
14-apr	Giovedì	8:30 - 11:30	Attività in reparto : check sui risultati/interventi correttivi	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		11:30 - 12:00	Team Meeting : Stato di avanzamento	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		12:00 - 13:00	Pranzo			
		13:00-16:30	Attività in reparto : realizzazione modifiche/check sui risultati	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza	
		16:30-17:00	Team Meeting # Sintesi delle attività #Piano di lavoro del giorno successivo	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		17:00-17:30	Vaglio nuove idee	PSV,Team leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
15-apr	Venerdì	9:00 - 12:00	Analisi della settimana	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		12:00 - 13:00	Pranzo			
		13:00 - 15:00	Risultati : target sheet degli interventi	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Area di produzione di pertinenza (Tavolo tecnico)	
		15:00-17:00	Preparazione del "Giornale: Noi del Kaizen"	Direzione,PSV (facilitatore) Team Leader ,Team member	Sala riunioni	
		17:00-17:30	Data prossima settimana Kaizen	PSV,Team leader ,Team member	Sala riunioni	

**SETTIMANA
KAIZEN**

TPS.a.morganti. Kaizen

Figura 4.2: Schema indicativo dei tempi di lavoro

I progetti presentati in occasione dell'evento sono stati il risultato di un'analisi di processo attuata per rilevare le possibili cause a fronte dell'obiettivo primario di incrementare la produttività e ridurre gli scarti. In base a tali progetti vengono di seguito illustrate le azioni intraprese durante le cinque giornate del Blitz Kaizen:

-un primo problema concerneva la vasca di calibrazione responsabile del raffreddamento idraulico. Sembrava che il procedimento di ripristino del livello dell'acqua una volta che si abbassava non avveniva più correttamente. Una volta chiariti, tramite opportuna formazione al personale, gli aspetti rilevanti la pompa di rimando dell'acqua della vasca e la necessità di ripristinare il regolatore del livello minimo e massimo, si è intervenuti riabilitando lo stesso, sostituendo il relè elettrico che da l'input e inserendo il controllo a tempo nelle normali attività di manutenzione ordinaria. L'operazione ha richiesto anche la successiva implementazione di un disegno dell'impianto idraulico delle vasche corredato di legenda per una corretta identificazione delle valvole, dei filtri e delle saracinesche attraverso piastrine metalliche. La risoluzione del problema dunque ha portato alla comprensione che le principali cause erano da attribuirsi ad un errato posizionamento da parte della risorsa umana che risultava non conoscere completamente il sistema e al malfunzionamento della pompa Danfoss.

-di conseguenza l'intervento è stato esteso anche al problema del malfunzionamento della valvola Danfoss, essenziale per il controllo automatico della temperatura dell'acqua nei sistemi di raffreddamento. Il team ha deciso, dopo un'attenta analisi e discussione, di non procedere con la sostituzione, bensì ha optato per l'inserimento di una saracinesca di chiusura così da non creare lo scarico della valvola in occasione della produzione del solo diametro 50 e ristabilendola durante la produzione di altri diametri.

La soluzione, supportata da implementazioni aggiuntive al circuito di raffreddamento come mostrato nell'immagine che segue, ha consentito di stabilizzare il vuoto attraverso il non scarico dell'acqua dovuto all'apertura automatica della valvola stessa.

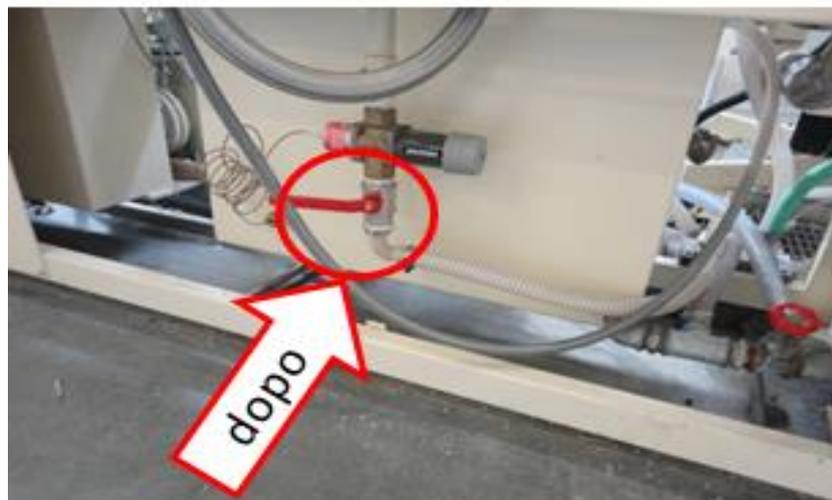


Figura 4.2.1: inserimento della saracinesca come risoluzione del malfunzionamento della valvola Danfoss

-un altro progetto di contorno ha preso in considerazione la valvola del vuoto per la vasca idrostatica. La valvola del vuoto infatti, a contatto con l'acqua e con l'ossigeno subisce un processo di ossidazione per cui in questo caso occorre un ripristino del corretto funzionamento.

Dopo aver effettuato un controllo, il team ha deciso di procedere con la sostituzione della valvola in quanto ossidata e malfunzionante. Da tale operazione è conseguito un risultato positivo in quanto, successivamente alla sostituzione, è stata rilevata una costanza

del vuoto ottimale e una risposta eccellente della valvola in modifiche diametro. La sostituzione ha portato anche la necessità di ulteriori operazioni da implementare come l'ordine di una nuova valvola per il ricambio necessario (3 in linea).

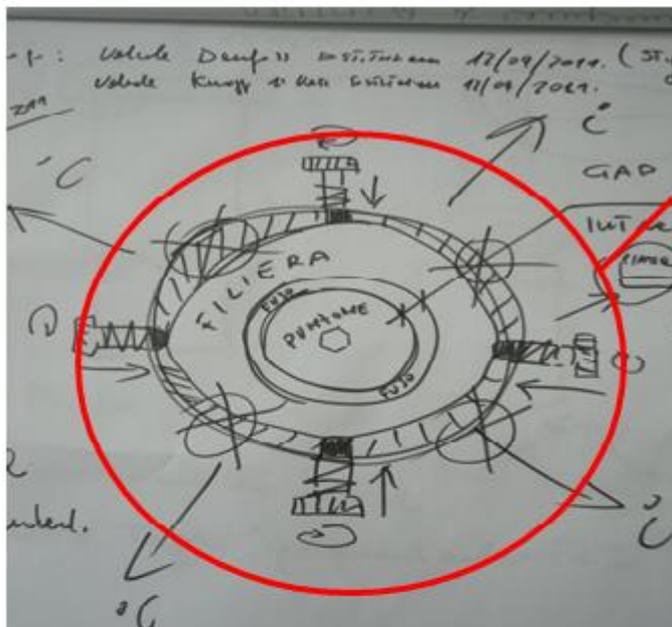


Figura 4.2.2: Sostituzione della valvola per il vuoto in seguito all'ossidazione

-in seguito all'usura e alla deformazione del punzone e della filiera di diametro 50 sono stati riprogettati e costruiti ex novo entrambi, conferendo già da subito miglioramenti in termini di costanza dello spessore e qualità estetica.

Durante lo svolgimento di questa operazione sono emerse delle ulteriori necessità di miglioramento, quali la modifica della filiera per quanto riguarda le viti di centraggio, sostituendo le quattro attuali con altrettante di dimensioni maggiori, passando da 4 a 8 mm e modificando la testa come illustrato nella figura relativa. Inoltre sono state ag-

giunte quattro viti di grandezza minore ma ugualmente modificate in testa come le precedenti. Il risultato di tale modifica è rappresentato da una maggiore stabilità dello spessore e una migliore risposta nelle regolazioni.



Disegno, schizzo, modifiche da apportare alla filiera di estrusione

Tipologia di viti da utilizzare



Modello modifica della testa vite



Figura 4.2.3: modifiche apportate riguardanti il punzone e la filiera

-durante la settimana Kaizen è stato realizzato un impianto per effettuare il controllo a distanza del processo di estrusione da parte dell'operatore nel momento in cui quest ultimo si trova in un'altra area. I risultati ottenuti in seguito a un video controllo si concretizzano nella riduzione dei tempi di reazione in caso di intervento dell'operatore in seguito ad inceppamenti o avarie nella linea di estrusione. In un primo momento è stata inserita una telecamera all'ingresso del primo speicher e poi, come richiesto dal team, in zona pressostato.



Figura 4.2.4: installazione di un impianto di video controllo

-un ulteriore problema riguardava le guide interne alla vasca idrostatica che dovevano essere costruite ex novo inserendo anche gli indicatori di diametro. Sono state quindi ricostruite e ripristinate delle guide interne in acciaio inox che garantiscono il percorso interno del tubo lineare il quale non è sottoposto a delle distorsioni in seguito all'usura e ovalizzazione dei gommini di tenuta.



Figura 4.2.5: linee guida che permettono il passaggio interno del tubo lineare

-la linea di estrusione è stata sottoposta ad una procedura tecnica di riallineamento in particolare attraverso l'implementazione di un nuovo sistema di centratura della linea con l'utilizzo di un laser. Il risultato di questo procedimento ha garantito un miglioramento in termini di qualità e scarto. Pur essendo presente una procedura a tempo di controllo dell'allineamento, durante l'attività è emersa la necessità di attivare anche una procedura tecnica con tempistica di controllo preventivo dell'allineamento.

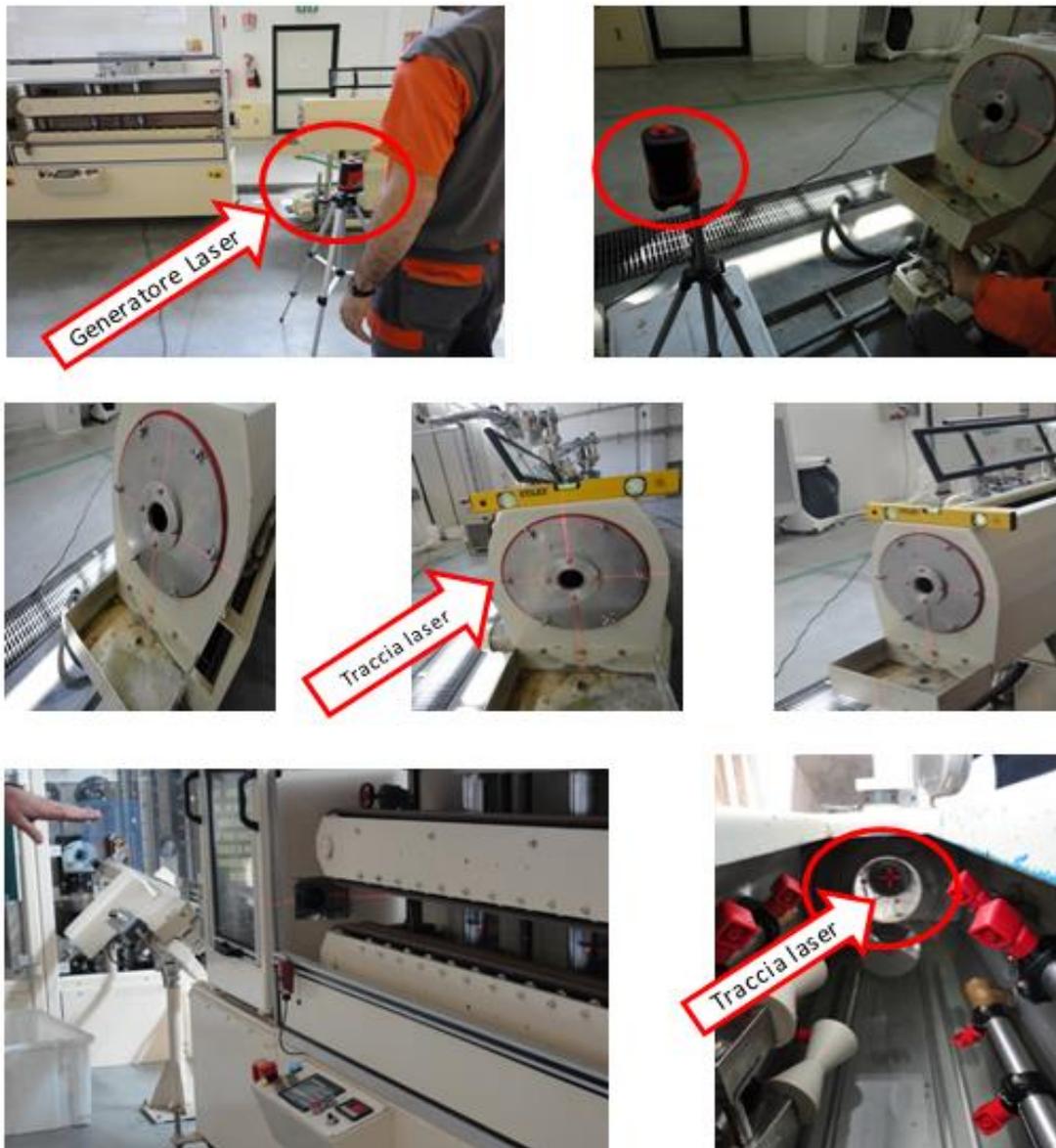


Figura 4.2.6: nuovo sistema di centratura con laser della linea di estrusione

-un altro problema particolarmente critico che ha visto impegnato il team durante l'evento Kaizen riguardava buchi che si presentavano nel body, difettosità particolarmente gravosa sia in termini di efficienza che di scarti. Oggi questo scoglio è stato definitivamente superato e risolto nella maniera più assoluta, dopo numerose e intricate analisi per trovare le cause scatenanti.

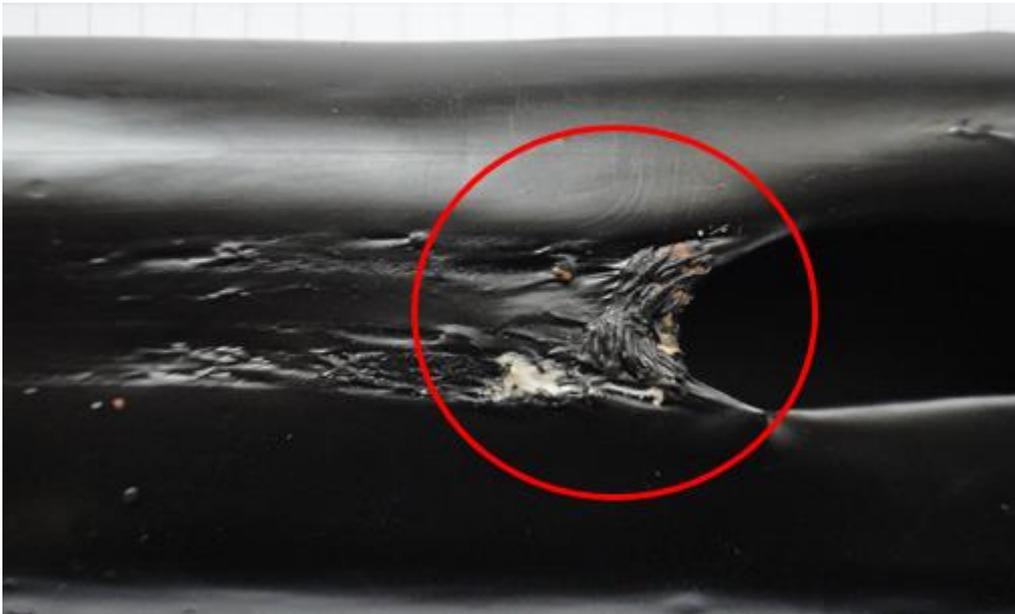


Figura 4.2.7: Il buco del body

Dopo aver supposto una serie di ipotesi, quali l'attribuzione dei buchi al materiale aggrumato e decomposto, la cui disgregazione poteva essere causata dalla presenza di aria all'interno della testa o dalla temperatura e dalla pressione elevate del fuso, si è passati all'analisi sul campo della veridicità delle ipotesi emerse, smontando la testa di estrusione nelle sue componenti fino alla flangia di raccorda, conosciuta anche come "Clamp".

Dalle analisi visive riportate nelle figure seguenti vengono evidenziate due parti della testa: il filtro e la bussola conica ad imbuto. Il filtro mostra segni evidenti di colorazioni nero-bianche passate, depositate ancora nei fori ed, esternamente, si nota la formazione di una corona di materiale già decomposto dal colore marrone giallastro. Anche la bussola conica riporta, a livello dell'imbuto la stessa colorazione propria del materiale ossidato e degradato termicamente.



Figura 4.2.8.: smontaggio della testa e analisi delle parti relative alla zona Clamp e alla bussola conica

L'intervento risolutivo del problema, attraverso l'utilizzo del diagramma di Ishikawa o a lisca di pesce, ha escluso un difetto dal punto di vista meccanico (era stata anche presa in considerazione l'ipotesi di rifare i filtri) e ha invece attribuito al materiale la causa scatenante. La materia prima infatti portava con sé un problema non dipendente dal processo, rilasciando nel filtro, a causa di temperatura elevata e frizioni oli lubrificanti e altri materiali che costituivano un deposito che ostruiva i filtri, innalzando la pressione e la temperatura e portando alla degradazione il materiale.

Quest ultimo andava poi a formare delle croste di colore marrone/rossastro che venivano inserite nel fuso e creavano le famose lacerazioni ogni 3 o 4 ore causando i fermi alla linea.

Attraverso un test con un materiale russo (Tomsk) il team è riuscito a comprendere che il materiale fino ad allora utilizzato era un generatore di polverosità che creavano un danno critico alla linea e, ovviamente, al prodotto.

4.3 Idee emerse durante l'evento Kaizen

Durante le attività svolte nel corso della settimana Kaizen sono state rilevate ulteriori criticità:

-già nel maggio 2011 è stata realizzato e avviato il Foglio relativo alle Manutenzioni ordinarie e preventive relativo alle macchine indicante le tempistiche di intervento e l'assegnazione dei ruoli circa il chi-cosa-quando.

-la creazione di un convogliatore adibito al cambio colore che, implementato nel maggio 2011 ha permesso di risparmiare sia sui tempi che sui costi di cambio

-è stata ripristinata, con attuazione operativa immediata, la vasca con il polietilene lineare a bassa densità LLDPE eliminando i carichi a bordo macchina per risparmiare in termini di tempo e di gestione dell'operatore.

-è stata attivata una procedura di standardizzazione realizzando una scheda valida per tutti i diametri con i parametri per il polietilene ad alta densità HDPE e a bassa densità LDPE.

4.4 Il progetto Leader

Il progetto Leader, attorno al quale ruotavano tutti i progetti "di contorno" descritti in precedenza, ha coinvolto il team Kaizen nella modifica del sistema di raffreddamento della vasca n°1 di calibrazione.

L'obiettivo generale da raggiungere consisteva in un incremento della produttività per il caso specifico dei prodotti con diametro 50 mm fissando un target di 13 mt/min.

La soddisfazione di questo requisito era accompagnata dalla criticità di mantenere costante la temperatura dell'acqua nella prima vasca sui 30/35°C, con un incremento della velocità di linea e garantendo una qualità del prodotto ottimale.

Come ogni progetto Kaizen e secondo i principi Lean, il miglioramento può essere mantenuto solo attraverso la standardizzazione, prevista nel caso specifico, attraverso un run test di circa 6 ore di lavorazione continua senza interruzioni.

Durante l'implementazione del progetto il team ha dovuto risolvere una serie di problematiche come:

- incrementare il potere refrigerante della prima vasca, ove possibile
- le criticità dovute alla riduzione del delta termico tra la temperatura impostata del frigo e quella della prima vasca
- occorreva evitare le turbolenze dell'acqua all'interno della vasca, generate dagli scarichi della valvola Danfoss e dalle bolle d'aria causate dagli spruzzatori
- cercare di eliminare tutto il materiale non necessario che può causare intoppi all'interno della vasca idrostatica, come incrostazioni o altro in grado di ridurre le sezioni delle tubature portando al galleggiamento sostanze non gradite come Sali minerali o ruggini
- tentare di standardizzare la temperatura del fuso in modo da avvicinare la temperatura di lavorazione al punto Vicat del polietilene (vale a dire il punto di rammollimento, uno stato termodinamico che definisce il momento di passaggio dallo stato di aggregazione solido al fluido per i materiali, come quello plastico appunto, che mancano di un punto di fusione definito) mantenuto il più basso possibile senza creare problemi di altra natura. La standardizzazione dei parametri avrebbe inoltre consentito un ulteriore e più agevole condizione di raffreddamento da parte dell'acqua della prima vasca.

Il primo step del progetto è stato riportare su carta una schematizzazione delle azioni da effettuare (1), seguito dall'immediata ispezione fisica della situazione esistente relativa alle vasche (2) che riportavano, come si deduce dall'immagine, incrostazioni all'interno oltre alla presenza di melma di fango, sali, viti, attrezzi di metallo, pietre, che raggiungevano il livello degli spruzzatori.

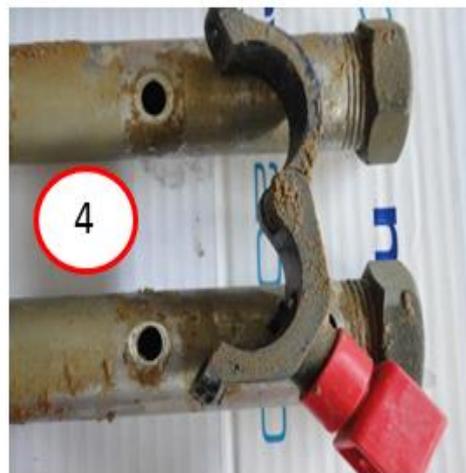
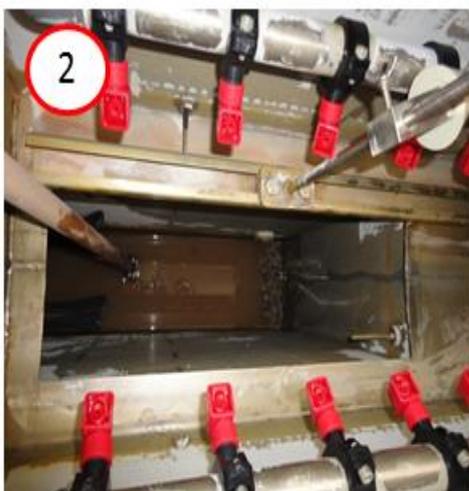
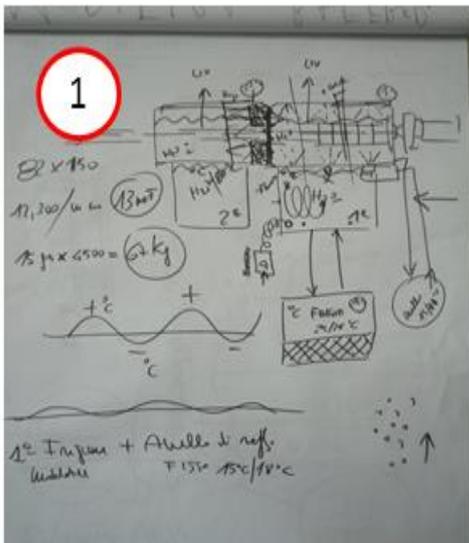


Figura 4.4: schema di intervento (1) e visualizzazione della situazione presente nella vasca (2,3,4)

Avvenuta la visualizzazione di quanto presente il personale addetto ha iniziato la riconversione attraverso un'attività di pulizia generale volta all'eliminazione/ riduzione al minimo dei residui (Figura 4.4.1) e alla rimozione degli spruzzatori posizionati in prossimità dei primi anelli di calibrazione responsabili delle turbolenze interne dell'acqua, sostituendoli con tappi in acciaio inox (Figura 4.4.2).

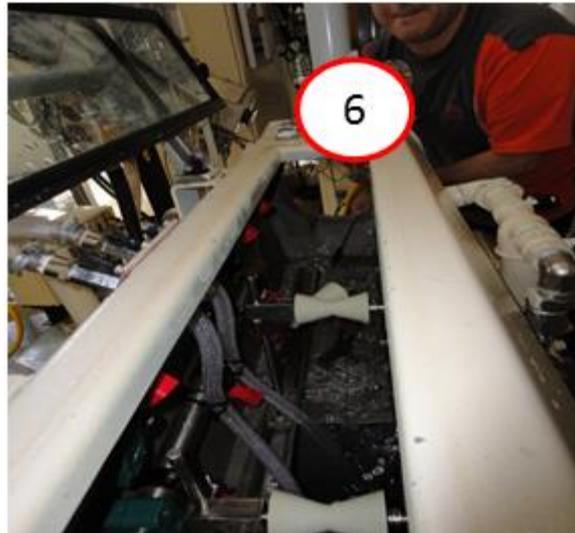


Figura 4.4.1: Pulizia delle vasche

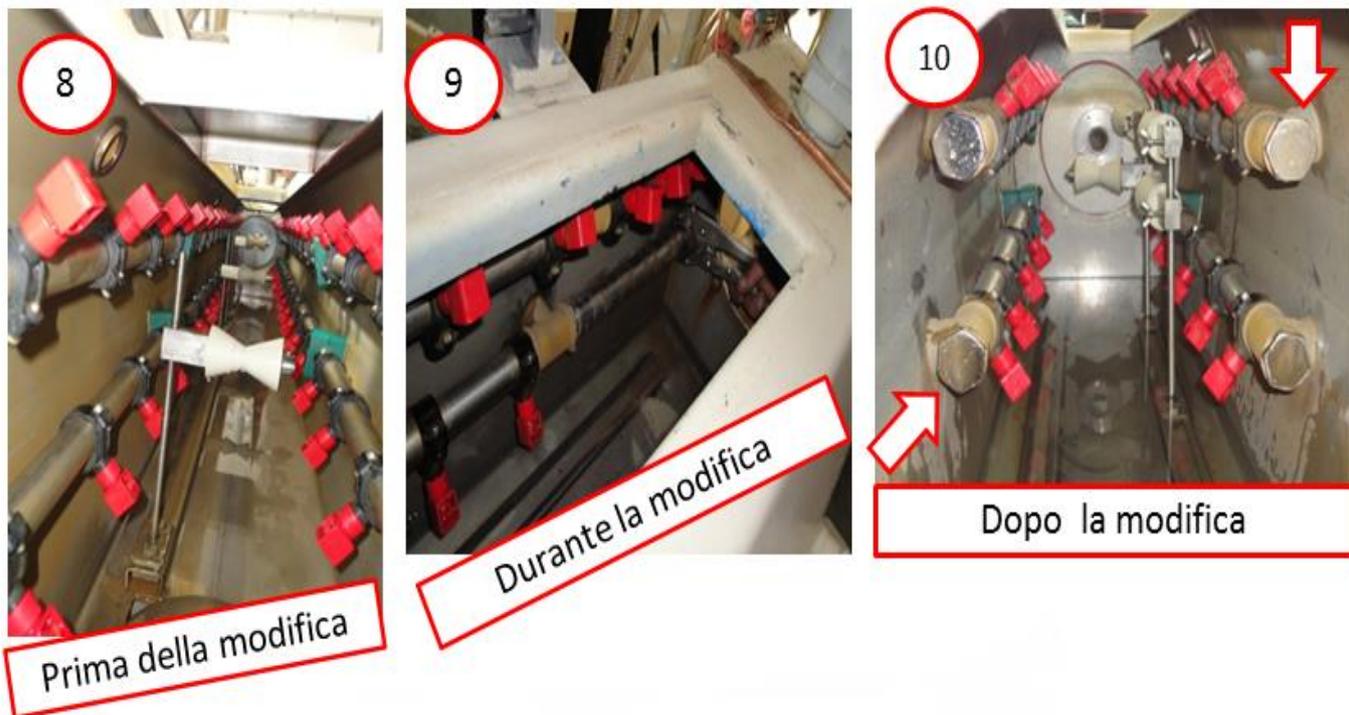


Figura 4.4.2: Modifiche agli spruzzatori

La Figura 4.4.3 mostra l'inserimento di una serpentina, intervento optato dal team per incrementare il potere refrigerante della prima vasca. La serpentina in rame infatti, collegata con l'anello di raffreddamento delle macchine a una temperatura di 15/18°C permette la refrigerazione aggiungendosi al piccolo frigo a bordo macchina ed evitando di sovraccaricarlo.

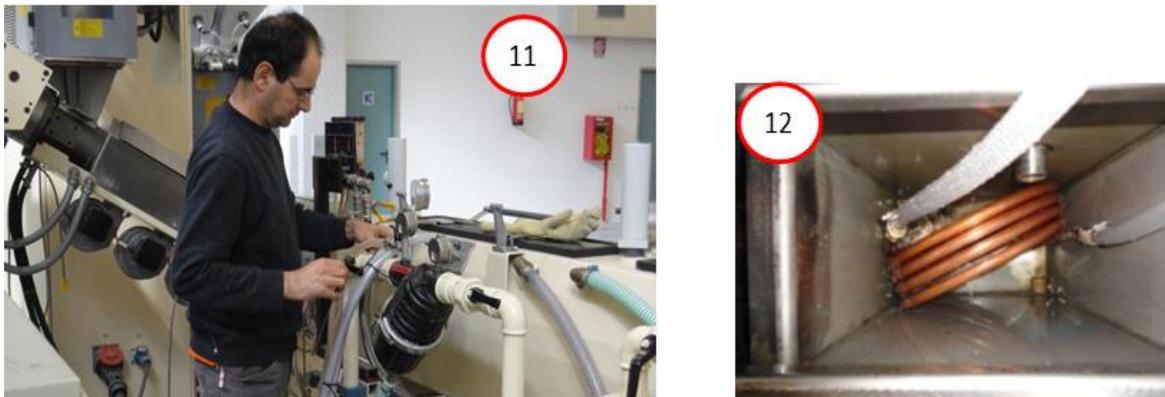


Figura 4.4.3: fase di inserimento della serpentina in vasca

I risultati ottenuti si riassumono nella figura seguente che dimostra il raggiungimento di una velocità di 13,6 mt/min e una temperatura della prima vasca di 31°C e una standardizzazione avvenuta dopo un run test di 13 ore.

ESTRUSORE		PARAMETRI TAGLIO	
GIRI VITE g/m ³	104	CUT IDLE SPEED	920
TEMPERATURA ZONA 1 °C	165	CUT SPEED	2.200
TEMPERATURA ZONA 2 °C	165	ACCEL	2.300
TEMPERATURA ZONA 3 °C	165	DECEL	5000
TEMPERATURA ZONA 4 °C	165	CUT OUTPUT TIME	10
CLAMP °C	160	CUT TIME CUTTER	100
PRESSIONE t _{sp}	138	PRESSOSTATI	
TEMPERATURA FUSO °C	173	m/ldr	1 - 60
CO-ESTRUSORE		m/ldr	2 - 600
GIRI VITE	///	m/ldr	3 - 100
TEMPERATURA ZONA 1	///	SPRUZZATORI	
TEMPERATURA ZONA 2	///	1	mm/1.00
TEMPERATURA ZONA 3	///	2	"
TEMPERATURA ZONA 4	///	3	"
CLAMP	///	GENERALE	
PRESSIONE	///	FLUSSOSTATO 1	l/m'
TEMPERATURA FUSO	///	FLUSSOSTATO 2	l/m'
TESTA		FLUSSOSTATO 3	l/m'
TEMPERATURA ZONA 1 °C	160	FLUSSOSTATO 4	l/m'
TEMPERATURA ZONA 2 °C	160	VELOCITA' TRAINO	mt/m'
TEMPERATURA ZONA 3 °C	160	DISTANZA VASCA-TESTA	mm
TEMPERATURA ZONA 4 °C	160	TEMPERATURA ESERCIZIO FRIGORIFERO °C	31
NOTE: I PARAMETRI SONO STATI MONITORATI DURANTE SECONDO ESERCIZIO - IL MONITORAGGIO DI PARTICOLARE E DURATO 50 MINUTI. IL DATI SONO 2000.		TEMPERATURA H2O 1° VASCA °C	30
		TEMPERATURA H2O 2° VASCA °C	28

GENERALE	
STATO 1	l/m'
STATO 2	l/m'
STATO 3	l/m'
STATO 4	l/m'
TA' TRAINO	mt/m'
ZA VASCA-TESTA	mm
TEMPERATURA ESERCIZIO FRIGORIFERO °C	31
TEMPERATURA H2O 1° VASCA °C	31
TEMPERATURA H2O 2° VASCA °C	30

Figura 4.3.4: scheda parametri estrusore

4.5 Commenti sul caso

Dall'analisi dei risultati ottenuti si può dimostrare che, attraverso una buona collaborazione di tutto il personale, seppur con un iniziale scetticismo, si possono efficientemente attuare brevi operazioni di miglioramento continuo, consolidando quanto ottenuto e perfezionando i cambiamenti che sono stati realizzati molto velocemente.

La standardizzazione è infatti importante tanto quanto lo svolgimento della Settimana Kaizen.

L'evento è servito e in generale aiuta a mettere in luce l'importanza della visibilità dei processi, per comprendere in maniera distinta la situazione esistente facilitando la condivisione delle informazioni e per cogliere in modo evidente le eventuali criticità stimolando anche l'individuazione delle soluzioni.

CONCLUSIONI

Attraverso la descrizione dell'esperienza di successo di una realtà produttiva italiana, il Gruppo METALCHIMICA, sono stati richiamati i principi di due diversi e complementari sistemi ricchi di strumenti per il miglioramento delle prestazioni del sistema produttivo: la Lean Production e il Six Sigma focalizzato sulle riduzioni delle opportunità di difetto con l'utilizzo di tecniche statistiche ed è stata illustrata l'applicazione del metodo Kaizen che integra i due sistemi tramite il coinvolgimento attivo delle persone raggruppate in team all'interno dello stabilimento, luogo in cui si svolge il processo di creazione del valore.

Il termine Lean Production ormai sta ad indicare il sistema più conosciuto, insieme ai suoi strumenti, per il raggiungimento della Qualità nella nuova era della competizione. Mentre negli anni '80 le aziende che offrivano una qualità superiore erano in grado di entrare in nuovi mercati con maggiore facilità ottenendo una posizione di primato e potendo monitorare in qualche modo il livello dei prezzi dei loro prodotti o servizi, oggi la Qualità è diventata un elemento essenziale, necessario e già insito nelle aziende che mirano verso nuovi business.

Le organizzazioni dotate di cultura Lean sono in grado di rispondere più prontamente ai trend di mercato, sono più veloci nella consegna di prodotti o servizi e nella fornitura degli stessi possono permettersi di fissare prezzi minori rispetto alle controparti non Lean.

La Lean Production è dunque una cultura aziendale, che attraversa tutti i confini dell'azienda, passando tra le funzioni organizzative e influenzando l'intero sistema riversandosi fino al punto di partenza dell'intero sistema, cioè il cliente.

Si può concludere che il fallimento dell'implementazione di metodologie di miglioramento come la Lean Manufacturing avviene quando un'azienda tenta di porre in essere punto per punto i suoi concetti, trapiantati nel contesto aziendale ma senza essere davvero condivisa dal personale stesso bensì rigettati da chi, costretto a lavorare secondo una nuova maniera, non ne vede l'utilità o non comprende la motivazione giustificatrice del cambiamento.

Il dibattito allora si apre circa l'approccio più idoneo, tra Lean Production e Six Sigma, per il miglioramento della performance. Come molti guru affermano che il percorso da intraprendere sia quello snello, un'altra schiera si considera propensa verso il Six Sigma, infine c'è poi un terzo gruppo che ha inventato un compromesso, descritto dall'unione dei due metodi e chiamato per questo Lean Sigma.

Tuttavia i due approcci non devono considerarsi antitetici, bensì complementari, l'uno può integrare l'altro e insieme permettono di disporre di un modello dalla valenza indiscussa accrescendo le opportunità che ne possono derivare. La commistione tra i due modelli genera un duplice effetto: il raggiungimento della flessibilità dei processi produttivi e decisionali e il miglioramento qualitativo delle operazioni aziendali, dei prodotti/servizi offerti ai clienti.

Infatti, mentre si può pensare alla Lean Manufacturing come una filosofia supportata da un pensiero Lean (Lean Thinking) che ne delinea la direzione da seguire, occorre anche che tale percorso sia accompagnato e soprattutto supportato da strumenti concreti, discipline metodologiche che consentano di raggiungere la snellezza aziendale e una di queste metodologie è proprio il Six Sigma. Il Six Sigma quindi non differisce drammaticamente dai tradizionali sistemi di controllo della qualità, sposta semplicemente il focus sui metodi quantitativi e sulle rilevazioni di dati, utilizzando una nuova unità di misura per la difettosità (pezzi per milione PPM). Può essere visto non solo come uno strumento di miglioramento, ma come uno stimolo ad una continua auto-analisi delle proprie inefficienze, tracciando un quadro di quelli che sono i punti più critici dell'organizzazione. Lavorando in stretta commistione i due metodi si integrano l'un l'altro, sia perché spesso i soli strumenti Lean a volte non sono sufficienti per portare un processo sotto controllo statistico, sia perché un programma Six Sigma, che da solo non è molto efficace nell'aumentare in maniera sostanziale la velocità dei processi, sarà più adeguato lavorando su processi snelli e semplici.

Si vuole terminare l'elaborato assecondando il concetto per cui la migliore strategia per ottenere e sostenere una crescita di lungo periodo è oltrepassare le rigidità e dotarsi di un sistema produttivo agile e flessibile, capace di adattarsi rapidamente al variare di mix e volumi, liberando i capitali dagli stock per innovare i processi e i prodotti.

La consapevolezza di una contrapposizione tra il modo di fare impresa sviluppato fino ad oggi in occidente e il suo concorrente orientale, con le idee di flessibilità, agilità della

produzione e di contributo dei singoli al successo aziendale permette di evidenziare come questo divario derivi non da irriducibili differenze culturali o di mentalità, bensì da modalità e approcci differenti. Questo vuol dire che anche il mondo occidentale può ricercare il modo migliore per attuare una trasformazione che può ispirarsi agli stessi criteri orientali, senza però imitarli pedissequamente, la quale, unita a un forte impegno, può creare le condizioni per far tornare nuovamente l'economia occidentale alla ribalta, costruendo un successo sostenibile e duraturo per l'azienda e per le risorse umane che vi operano, attraverso un nuovo modo di lavorare e ragionare.

REFERENZE

- [1] F.Fonatana, M.Caroli: “Economia e Gestione delle Imprese”. Quarta edizione. Mc Graw Hill
- [2] Capitolo 9, Maria Elena Nenni: “La gestione delle operations”
- [3] Dispense universitarie del corso di Gestione della Produzione di M.E. Nenni
- [4] Documenti interni all’azienda Metalchimica srl
- [5] Phil Bartle: “*Smart. Caratteristiche dei buoni obiettivi*”,
www.cec.vcn.bc.ca/gcad/modules/pd-smai.htm, 2011
- [6] EMS Consulting Group. “Heijunka: Leveling the Load”,
<http://www.emsstrategies.com/dm090804article.html>
- [7] EMS Consulting Group. “5S Implementation”,
<http://www.emsstrategies.com/dm103103article.html>
- [8] G. Carcano, S. Dalla Via, M. Savoldi: “*Il miglioramento nei processi produttivi: un caso esemplare di lean production*”, Luglio 2010
- [9] K. Krueger: “Value-Added vs. Non-Value-Added Activities”, <http://www.wisc-online.com/Objects/ViewObject.aspx?ID=eng11104>
- [10] J. K. Liker: “The Toyota Way”, Tata McGraw-Hill, 2004
- [11] U.Dombrowski, T.Mielke, C. Engel; “Knowledge Management in Lean Production Systems, 45th CIRP Conference on Manufacturing Systems 2012, SciVerse ScienceDirect
- [12] M. A. Cusumano: “The limits of Lean”, Sloan Management review, 1994
- [13] F. Aggogeri: “Il Total Quality Management e il Sei Sigma”, Università di Brescia, Dip. Di Ingegneria Meccanica
- [14] M. Vianello: “Sei Sigma e approcci globali a Qualità/Affidabilità”, Novembre 2010

[15] A. Portioli Staudacher, M. Tantardini: “La Lean Manufacturing come leva competitiva: Risultati preliminari della survey sulle aziende Italiane”, Politecnico di Milano, 2007

[16] J. Kilpatrick: “Lean Principles”, Manufacturing extention partnership, 2003

[17] U. Dombrowski, I. Crespo: “A Management Approach to Lean Production System Implementation in Small and Medium- sized Enterprises- Results of a Research Porject, II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management, Settembre 2008

[18] Top 25 Lean Tools, www.leanproduction.com/top-25-lean-tools.html

[19] www.qualitiamo.com/leanmanufacturing/leanmanufacturingportale.html

[20] D. McCarthy, N. Rich: “*Lean TPM; A blue print for change*”, 2004

[21] J. P. Womack, D. T. Jones, D. Roos: “La macchina che ha cambiato il mondo”, prefazione di Giovanni Agnelli ; introduzione all'edizione italiana di Mario Deaglio ; traduzione di Antonio Bellomi, Rizzoli, 1991

[22] Lean Enterprise Institute: “A brief history of Lean”,

<http://www.lean.org/WhatsLean/History.cfm>

[23] L. Di Pace: “La norma ISO 9001:2008. L'applicazione della norma ISO 9001:2008 al Sistema di Gestione per la Qualità (SGQ) del Gruppo di Ricerca Fusione”; Frascati, 24 novembre 2009

[24] Siliconfareast.com: “The 5 S Process: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke”, 2000 <http://www.siliconfareast.com/5S.htm>

[25] W. M Feld: “Lean Manufacturing Tools, Techniques and How To Use Them”, 2001

e-book

http://books.google.it/books?id=zM_qqlrHKJ8C&printsec=frontcover&hl=it&source=gs_bse_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

[26] Wisc-online.come: “The Eight Wastes of Lean” <http://www.wisc-online.com/Objects/ViewObject.aspx?ID=ENG10603>

- [27] Toyota Motor Company: “TOYOTA PRODUCTION SYSTEM”, 2012
http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/
- [28] T. Ohno “Toyota Production System: Beyond Large Scale Production”. 1978
- [29] J. P. Womack, D. T. Jones: “Lean Thinking. Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation”
- [30] IMA Institute of Management Accountants: “Lean Enterprise Fundamentals”, 2006
- [31] P. Senni: “La Filosofia di Deming e il Ciclo PDCA”
- [32] Kaoru Ishikawa: “Che cos’è la qualità totale”, Il sole 24 Ore, 2004
- [33] D. A. Garvin: “What does Product Quality really mean?”, MIT Sloan Management Review, 1984 <http://sloanreview.mit.edu/article/what-does-product-quality-really-mean/>
- [34] LE 5 S: INTRODUZIONE <http://qualitiamo.com/miglioramento/5S/riassunto.html>
- [35] R. Eisenberger, G. Karagonlar, F. Stinglhamber, P. Neves, T. E. Becker, M. G. Gonzalez-Morales, M. S. Mueller: “Leader–Member Exchange and Affective Organizational Commitment: The Contribution of Supervisor's Organizational Embodiment”, Journal of Applied Psychology, Agosto 2010
- [36] M. Scagliarini: “INDICI DI CAPACITA”, Serie Strumenti per la Didattica 1998, n.3, Dipartimento di Scienze Statistiche “Paolo Fortunati”, Università degli Studi di Bologna
- [37] H. J. Harrington: “Cost of Poor Quality”, International Journal of Strategic Cost Management, 1999
- [38] IL KAIZEN Metodologia di miglioramento continuo,
<http://www.slideshare.net/smarzo/lean-kaizen>
- [39] A. Morganti: “Indirizzo Efficienza (Lean Thinking)”, 1 dicembre 2011
- [40] F. Storchi: “Il progetto NOI – Kaizen”, comer industries, Luglio/Agosto 2009
- [41] A. Galgano: “Toyota, perché l’industria italiana non progredisce”, Edizioni Angelo Guerini e Associati, 2005
- [42] A. Galgano: “Le tre rivoluzioni, caccia agli sprechi: raddoppiare la produttività con la Lean Production”
- [43] D. Sottoriva: “Organizzazione agli Operai: il fatturato sale”, Corriere del Trentino, febbraio 2012

[44] C.M. Annappa, K.S. Panditrao: “Productivity Improvement in Furniture Manufacturing Small Scale Industry by Kaizen Technique with Value Engineering”, International Journal of Engineering and Development, November 2012