



**UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE**

**FACOLTA' DI INGEGNERIA**

Corso di Laurea triennale Ingegneria Gestionale

**ANALISI DI APPLICAZIONE DEL LEAN THINKING:**

**IL CASO FRUTTAGEL**

**APPLICATION'S ANALYSIS OF LEAN THINKING:**

**THE FRUTTAGEL'S CASE**

Relatore: Chiar.mo  
Prof. **Andrea Monteriù**

Tesi di Laurea di:  
**Giuseppe Di Paolo**

|   |    |
|---|----|
| <b>INTRODUZIONE</b> .....                                   | 3  |
| <b>1. LEAN THINKING</b> .....                               | 5  |
| 1.1 <i>definizioni e storia</i> .....                       | 5  |
| 1.2 <i>Principi lean</i> .....                              | 6  |
| 1.3 <i>metodi e strumenti</i> .....                         | 9  |
| <b>2. LO STABILIMENTO FRUTTAGEL</b> .....                   | 40 |
| 2.1 <i>la crescita continua</i> .....                       | 40 |
| 2.2 <i>Linea polivalente ma poco efficiente</i> .....       | 42 |
| 2.3 <i>il metodo 5s per risolvere le inefficienze</i> ..... | 43 |
| <b>3. IL PROGETTO DELLA NUOVA LINEA</b> .....               | 48 |
| 3.1 <i>esigenza di maggiore capacità produttiva</i> .....   | 48 |
| 3.2 <i>nuova linea di produzione verdure</i> .....          | 48 |
| 3.3 <i>il 5S, da kaizen a kaikaku</i> .....                 | 49 |
| <b>4. L' ESPERIENZA DEL TIROCINIO</b> .....                 | 51 |
| 4.1 <i>il tutor</i> .....                                   | 51 |
| 4.2 <i>il software</i> .....                                | 52 |
| 4.3 <i>le prospettive future</i> .....                      | 55 |
| <b>CONCLUSIONE</b> .....                                    | 57 |

## **INTRODUZIONE**

Ancora troppo spesso oggi si incontrano nella realtà manifatturiera italiana situazioni in cui lo stabilimento produttivo non opera secondo criteri di razionalità ed efficienza sia in termini di capacità produttiva che di manodopera impiegata.

Basti pensare alla necessità del governo di proporre un piano di supporto finanziario alle aziende per implementare impianti denominati 4.0 a significare un integrazione maggiore tra le macchine per svolgere le varie fasi del processo produttivo in maniera sempre meno manuale.

Il problema dell' inefficienza riguarda in maniera diffusa tutto il territorio italiano in tutti i suoi settori, accentua le disparità tra l'Italia e il contesto europeo per non dire globale.

La tesi in questione si pone come obiettivo quello di trattare un argomento che unisce la maggioranza delle aziende, dei complessi industriali al mondo di oggi. I problemi che affliggono soprattutto le realtà italiane ancora al giorno d'oggi sono:

gestione intelligente dell' impianto produttivo, inteso come spazio che deve essere gestito in maniera ottimale e macchinari il cui funzionamento deve essere sempre ad un livello ottimo garantito dalla presenza di pezzi di ricambio e personale specializzato nelle riparazioni.

Quindi scendendo nel particolare i problemi che questa tesi si pone come obiettivo di analizzare e almeno in parte risolvere sono :

1. la gestione del lay-out di un impianto intesa come disposizione ottimale delle stazioni di lavoro con le relative apparecchiature
2. l'organizzazione dell'inventario del magazzino dei pezzi di ricambio della linea di produzione

l'approccio risolutivo adottato per la risoluzione di questi due problemi si basa sulla filosofia, sul pensiero rinominato Lean Thinking.

La grandezza di questo metodo risiede nel fatto che prima di adottare soluzioni che comportano ingenti investimenti iniziali propone soluzioni a basso impatto dal punto di vista economico perché non richiedono grandi investimenti su apparecchiature high tech e strumenti specializzati, ma si basa sul disciplinare il personale e sistemare l'ambiente di lavoro.



L'immagine riporta l'esempio di un'applicazione dello strumento del Value Stream Map che verrà ampiamente discusso nel seguito.

## **1. LEAN THINKING**

### *1.1 definizioni e storia*

Rispondere alla domanda cos'è il pensiero Lean non è così banale, ma possiamo dire che

“È un insieme di principi che enfatizza l'organizzazione di azioni con l'obiettivo di creare valore per il cliente mediante continui miglioramenti.”<sup>1</sup>

Inoltre è un cambiamento culturale focalizzato sull'utilizzo delle persone, finalizzato a eliminare ogni forma di spreco.

Il Lean thinking non è una cosa concreta, non è un insieme di strumenti o un progetto one-time, non è una procedura semplice o veloce.

Il concetto Lean si è evoluto nel tempo:

1850- Eli Whitney, alias l'inventore del *Cotton Gin*

1900- F.W. Taylor/Henry Ford/Frank Gilbreth, pioniere dell'applicazione dei principi ingegneristici nella gestione degli acquisti che ha portato al movimento conosciuto

---

<sup>1</sup> Seminario

come *gestione scientifica* che in collaborazione con i coniugi Gilbreth hanno permesso la riduzione della fatica degli operai e hanno migliorato la produttività.

1950- Taiichi Ohno, il padre della *manifattura cellulare*, è in sostanza l'autore del pensiero Lean.

2000- Womack/Jones, autori del libro *The Machine that changed the world*.<sup>2</sup>

2018- M.L. George

Tra le motivazioni principali per le quali è importante studiare il pensiero Lean ci sono sicuramente i miglioramenti che esso garantisce ai processi organizzativi, insieme a quelli relativi ai costi-efficienza e sicuramente anche l'impatto che esso ha sulle performance finanziarie.

## 1.2 Principi lean

La filosofia Lean si basa sui seguenti principi:

### 1. Identifica il valore

Distingui le attività tra:

- a. Che creano valore
- b. Che non creano valore ma che non possono essere eliminate
- c. Che non creano valore e che possono essere eliminate (sprechi)

---

<sup>2</sup> Cfr, <https://www.wearekms.com/blog/2018/10/19/key-figures-in-the-history-of-lean>

La questione cruciale è creare valore per il cliente attraverso tutta la catena di approvvigionamento, le attività dovrebbero essere guardate dal punto di vista del cliente per capire se ai suoi occhi generano valore o meno.

2. Rappresenta il flusso

Definire una mappa del flusso del valore per osservare attraverso quali processi il valore aumenta effettivamente.

3. Crea il flusso

sono da ridurre al minimo indispensabile inventari,attese,lavorazioni ripetute e fermo macchina.

4. Stabilisci una strategia di tipo pull

Produrre solo se effettivamente necessario,è il consumatore,la domanda che determina la schedulazione dell'attività.

5. Persegui la perfezione

Che si ottiene per mezzo di Miglioramenti continui: kaizen(small) e kaikaku(big).

L'obiettivo primario di questo genere di approccio è la totale eliminazione degli sprechi.

Spesso questi sprechi non sono visibili, quindi il primo obiettivo è quello di renderli visibili.

Esistono 7+1 tipologie di sprechi(MUDA):

1. Sovraproduzione

Produrre in eccesso o in anticipo rispetto alle richieste del cliente può generare un impiego non necessario del personale, costi di stoccaggio superflui o costi di trasporto dovuti ad un inventario eccessivo (può essere fisico o una linea di informazioni)

2. Attesa

Se la capacità produttiva ha raggiunto il limite, o un impiegato ha il solo compito di stare in piedi a guardare un processo automatizzato o essere costretto ad attendere perché i macchinari o gli strumenti hanno bisogno di manutenzione fanno sì che questa forza lavoro non venga impiegata in maniera efficiente

### 3. Inventario/stock

Materia prima in eccesso insieme a WIP causano leadtime più lunghi del previsto, il rischio di danneggiare i prodotti viceversa una mancanza di magazzino può comportare un ritardo nel rispetto delle scadenze di un ordine. Può essere causato da un ritardo da parte dei fornitori. Un inventario eccessivo è sintomo di una produzione non bilanciata ed equilibrata.

### 4. sovra-processare

introdurre passaggi superflui per intervenire sul prodotto dovuti a strumenti poco efficienti provocano movimentazioni non necessarie e producono difetti. Lo spreco nasce nel momento in cui si cerca di raggiungere un livello di qualità che supera quello richiesto e strettamente necessario. Spesso piuttosto che aspettare senza far niente si attuano processi superflui.

### 5. Trasporti

Essere costretti a movimentare materie prima o WIP per sottoporli a nuovi processi anche se per brevi distanze comporta uno spreco di risorse

### 6. Movimento

Un operaio che per eseguire il proprio lavoro deve muoversi non può dedicarsi interamente a creare valore per il prodotto. Anche camminare è uno spreco.

### 7. Difetti

Produrre pezzi non conformi comporta lavorazioni successive per rendere accettabile il prodotto o addirittura questo deve essere buttato con conseguente spreco di materie prime che per essere ripristinate comportano operazioni successive che generano sprechi.

0. Non utilizzare a pieno le risorse umane a disposizione non ascoltando le loro idee o non dando loro modo di esprimersi preclude la possibilità di risparmiare tempo, acquisire nuove abilità, migliorare in generale.<sup>3</sup>

### *1.3 metodi e strumenti*

Ai giorni nostri il sistema di produzione di massa non si presta bene all'ottenimento di qualità elevate, requisito sempre più stringente, che invece viene meglio soddisfatto dal sistema di produzione snella che rispetto a quello per la produzione di massa richiede meno risorse meno lavoratori meno spazio e meno scorte al prezzo di forza lavoro più specializzata e apparecchiature flessibili. Questi incorporano i vantaggi della produzione di massa e la flessibilità di quella artigianale dando luogo ad una qualità superiore a quella ottenibile nella produzione di massa. Gli operai specializzati sono molto impegnati nella manutenzione e nel mantenimento degli impianti, in particolare essi sono addestrati a fermare l'impianto nel caso siano rilevate difettosità e dalla collaborazione con i colleghi per scoprire le cause dei difetti ed eliminarle. Le dimensioni ridotte dei lotti pertanto la produzione di parti difettose prima che i difetti siano scoperti e corretti è molto limitata. La caratteristica di questi sistemi enfatizza

---

<sup>3</sup> seminario

l'anticipare un problema in fase di programmazione. L'impiego di esperti come consulenti focalizzati sulla progettazione del sistema (prodotto e processo) garantisce elevati livelli di qualità e quantità. In questo tipo di produzione si chiede ai lavoratori un qualcosa in più della creatività: un ruolo più attivo con maggiore responsabilità e l'abilità di lavorare in team. Ciò comporta insoddisfazione e problemi di ansia per i lavoratori che comportano forti contrasti con i sindacati che si oppongono al passaggio a questo tipo di produzione. Questi scaturiscono dalle ripercussioni sui lavoratori di fronte ad una maggiore responsabilità che accresce l'ansia e la paura di commettere errori costosi. Inoltre il discorso del lavoro di squadra, tutti con lo stesso peso, può portare ad un appiattimento della carriera vista in un'ottica più tradizionale come un crescendo delle conoscenze e delle capacità professionali in diversi aspetti per portare con il tempo a divenire responsabile di un gruppo o capo reparto. Nella produzione snella è richiesto un ampio spettro di conoscenze e professionalità quindi si ottengono migliori risultati se si eccelle in singole attività e non in molti ambiti.

Il concetto di produzione agile, introdotto negli Stati Uniti d'America nel 1991, si basa sui seguenti concetti:

1. Maggiore produzione su commessa di articoli su misura per il cliente ad un costo relativamente basso
2. Rapida introduzione di prodotti nuovi e modificati, in alcuni casi con formazioni di partnership strategiche per approfittare di possibilità momentanee sul mercato
3. Prodotti modificabili progettati per lo smontaggio e il riciclaggio e la configurabilità

4. Relazioni interattive con il cliente
5. Riconfigurabilità dinamica dei processi produttivi per rispondere alle variazioni nella progettazione dei prodotti o interamente in nuove linee di prodotto

Alla base di questi concetti ci sono molti aspetti legati agli strumenti di competitività. A livello di reparto l'aspetto più importante è la riconfigurabilità dei processi intesa come l'abilità a reperire risorse per un grosso ordine e contenere i costi che ne derivano. La prima impressione che si può avere sulla produzione agile coincida con la produzione snella ma non è propriamente corretto. La produzione agile è relativa ad una visione d'impresa mentre la produzione snella riguarda il reparto produttivo ed è considerata come una valorizzazione dei concetti di produzione di massa: i concetti di flessibilità cioè la possibilità di cambiare la varietà del prodotto si rifanno più

propriamente ai concetti di agilità.<sup>4</sup>

## LEAN PRODUCTION

*Sakichi Toyoda*

*Kiichiro Toyoda*

*Taiichi Ohno*



METÀ ANNI '50



TOYOTA



Il sistema di produzione toyota nacque a metà degli anni '50 grazie a Sakichi Toyoda e suo figlio Kiichiro e al loro ingegnere capo Taiichi Ohno. Tre uomini che riuscirono a fare di Toyota un'azienda in crescita in un settore in crisi in tutto il mondo.

Lean production – Lean manufacturing prevede che:

- Le aspettative dei client sono aumentate
- La qualità è diventata un fattore chiave
- La riduzione dei tempi e dei costi è fondamentale
- La competizione è in crescita

Il pensiero snello si basa su cinque pilastri fondamentali (Womack and Jones,1996)

1. Definire il valore (Define)

---

<sup>4</sup> Cfr. *F.Gabrielli: Appunti di programmazione e controllo della produzione*

Il flusso del valore per un dato prodotto consiste nell'intera gamma di attività non necessarie per trasformare le materie prime in prodotto finito. Una volta definito ciò che crea valore è necessario individuare e mappare con chiarezza quali sono le attività richieste per lo sviluppo del prodotto affinché l'iter produttivo sia focalizzato esclusivamente alla creazione di valore per il prodotto. L'analisi del flusso del lavoro: Value Stream Mapping

2. Identificare il flusso di valore (Stream)

3. Creare il flusso (Flow)

Una volta definito il valore, identificato il flusso di valore per dato prodotto e ricostruito eliminando le attività inutili è necessario fare in modo che le restanti attività creatrici di valore formino un flusso.

**Le attività che creano valore devono svolgersi senza interruzioni creando un vero e proprio flusso.**

Tra i nemici del flusso:

- Le attese dovute alle code
- Ai lotti e alle scorte
- Le interruzioni dovute alla mancanza di informazioni
- Inefficienza dei fornitori
- Le riprese e rilavorazioni
- Gli attrezzaggi e gli equipaggiamenti
- Gli avviamenti
- La mancanza di sincronismo tra le attività
- Cattiva gestione delle priorità
- Ogni altra fonte di discontinuità

Segue che il processo risulta più efficace se il prodotto viene lavorato ininterrottamente dalla materia prima al prodotto finito.

#### 4. Lasciar trainare il flusso dal cliente (Pull)

Da un sistema a lotti e code ad un flusso continuo, realizzare questo passaggio in un'ottica di PUSH dove risorse e materiali sono forniti sulla base di previsioni e piani non sempre è immediato mentre adottando una strategia di PULL in cui risorse e materiali vengono forniti sulla base di reale consumo da parte del cliente finale si ha un maggior grado di certezza sulla continuità del processo. Ad oggi la domanda del mercato risulta sempre più imprevedibile, il pensare snello prevede di organizzare il flusso di valore sulla base delle esigenze manifestate di volta in volta dal cliente. In definitiva l'impresa acquisisce la capacità di progettare e realizzare solo quello che il cliente vuole quando lo vuole.

#### 5. Ricerca della perfezione (Perfection)

Quando può ritenerci soddisfatti?

- La perfezione ideale è la completa eliminazione degli sprechi così che tutte le attività creino valore per il cliente
- Questa tensione è il punto di riferimento per mantenere attivo un sistematico processo di miglioramento
- La perfezione non è un concetto statico ma dinamico in quanto il valore per il cliente si modifica nel tempo

La lean production si basa sull'applicazione di cinque principi:

1. Identificare ciò che ha valore (Value)
2. Identificare il flusso delle attività a valore (Stream)
3. Farlo scorrere (Flow)
4. Farlo tirare dal cliente (Pull)

## 5. Migliorare continuamente (Perfection)

Allora bisogna identificare le caratteristiche del valore per il cliente:

Il valore è soggettivo, corrisponde alle percezioni del cliente

Un prodotto può generare valore per un cliente ma non per un altro

L'impresa usa prodotti come veicoli per trasmettere valore al cliente.

Il cliente basa le proprie percezioni di valore relative ad un prodotto sul confronto tra ciò che riceve e ciò che dà:

-OTTENERE

-DARE:

Vantaggi funzionali

oneri monetari<sup>5</sup>

Vantaggi psicologici

oneri non monetari\*

Vantaggi esperenziali

\* (informativi e valutativi, di reperimento e di acquisto, psicologici e di apprendimento, di esercizio e manutenzione, di obsolescenza e dismissione)

Questo si sintetizza nell' analisi del rapporto costi benefici.

Gli approcci più diffusi per la quantificazione del valore per il cliente :

misurazioni desk :considerano il beneficio direttamente osservabile, scaturiscono da valutazioni "a tavolino" del management aziendale su maggiori vantaggi e minori costi  
misurazioni field :implicano lo svolgimento di ricerche di mercato (quantitative e qualitative) sui benefici ricercati

---

<sup>5</sup> Cfr. slide corso d' impianti

dai consumatori negli attributi del prodotto, rilevano criteri di scelta, aspettative e percezioni in merito alla performance corrente dei prodotti.

Uno strumento utile per identificare il valore è il “Value Stream Mapping”

si identifica una famiglia di prodotti al fine di produrre già con il primo esercizio vantaggi misurabili oppure un prodotto specifico prima di passare ad identificare le famiglie perché l’esercizio apre gli occhi al Team insegnando a pensare in termini di flusso e non del singolo reparto.

una famiglia tecnologica è un insieme di prodotti che passano per le stesse fasi di processo (70-80% in comune).

Quali sono le principali componenti che devono essere rappresentate?

il flusso dei materiali

il flusso delle informazioni

la tempificazione in termini di time line di attraversamento del processo di trasformazione del prodotto da materia prima a prodotto finito

sarà inoltre necessario per ciascuna fase mettere in evidenza dei parametri produttivi:

tempo ciclo

takt time ( il ritmo della produzione, si tratta del tempo necessario a produrre un singolo componente o l’intero prodotto noto anche come ritmo delle vendite)

tempo di set-up

disponibilità

qualità

gli step che bisogna seguire per una pratica di value stream mapp sono:

1. disegna lo stato attuale
2. identifica sprechi e problemi nel flusso
3. disegna lo stato futuro
4. definisci le azioni necessarie per portare da stato attuale a stato futuro
5. implementa le azioni
6. misura i risultati

una volta completata la mappatura andrà disegnata la linea del tempo che dice quanto tempo a valore è contenuto nel lead time. Uno degli obiettivi del future state sarà diminuire i tempi non a valore a vantaggio di quelli a valore, miglioramento del tempo di risposta.

Il principio numero 4 mette in evidenza come la strategia di tipo “spingere” (push) sia ormai inefficace rispetto a quella di tipo “tirare” (pull) perché tra i vantaggi di quest’ultima rispetto alla prima c’è primo tra tutti il fatto che si produce solo ciò che viene espressamente richiesto dal cliente, quando il cliente lo richiede; questo implica che il flusso dei materiali viene ottimizzato e le nuove opportunità vengono evidenziate, così si riducono gli sprechi.

un esempio notevole di quella che è l’ideologia, la strategia di “spingere” è racchiuso in una famosa espressione di Henry Ford:<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Cfr. slide corso d’impianti, cit.

*“ogni cliente può ottenere un’ auto di qualunque colore desideri, purchè sia nero”*

Il principio numero 5 parla di perseguire la perfezione, ma la vera domanda è

quando ci si può ritenere soddisfatti?

- la perfezione ideale è la completa eliminazione degli sprechi così che tutte le attività creino valore per il cliente
- questa tensione è un punto di riferimento per mantenere attivo un sistematico processo di miglioramento
- la perfezione è un concetto dinamico, in quanto il valore per un cliente è funzione del tempo.

KAI →CAMBIA

ZEN→IN MEGLIO

“la disponibilità al cambiamento non opera attraverso rivoluzioni drastiche ma attraverso quel miglioramento graduale e costante che opera per mezzo di continui aggiustamenti in vista del raggiungimento di standard di eccellenza.

I principi del kaizen sono:

1. Liberarsi dalle vecchie abitudini
2. Non pensare ai motivi per i quali le cose non funzionano, pensare a come farle funzionare;
3. Non trovare scuse e non accettare alibi o giustificazioni
4. Non dire mai «non è possibile» a priori.
5. Risolvere immediatamente i problemi.
6. La saggezza nasce dalle difficoltà, si impara attraverso gli errori.
7. Chiedersi perché almeno 5 volte fino a che non si individua la causa.
8. Meglio la saggezza unita di 10 persone che la conoscenza assoluta di una.
9. I miglioramenti non hanno limiti.
10. I miglioramenti si ottengono sul luogo di lavoro, non provengono dagli uffici.

le 5 regole del kaizen sono:

1. Quando si evidenzia un problema vai nel ghemba
2. Osserva e registra tutto quello che succede
3. Prendi subito contromisure anche se temporanee
4. Identifica la causa principale
5. Standardizza le soluzioni trovate, per prevenire il ripetersi del problema.

il piano d'azione di un team kaizen segue un algoritmo come approccio standard al problema in generale, con le dovute particolarizzazioni in seguito, l'algoritmo DMAIC in forma standard si presenta così:

1. define (bisogni e obiettivi)
2. measure (il processo)
3. analyze (problemi)
4. improve (soluzioni)
5. control (risultati)

| Event Profile:  |  |
|---|--|
| <u>Event Description</u><br>Describe scope and scale of the event                                       | <u>Event Dates</u>   |
| <u>Preliminary Objectives</u><br>Be specific and state measurable objectives                            | <u>Team</u><br>Name                      Role  |
| <u>Production Requirements</u><br>Takt time: A time/ Cust demand  | <u>Current situation and Problems</u><br><br>Be specific<br>For example:<br>3% rework due to tolerance failure |
| <u>Process Information</u><br><br>A picture of the flow- show the current state in picture , not words. |  |

In pratica l'approccio kaizen si propone di iniziare con l'identificazione del problema per chiarire gli obiettivi e i bisogni che rendono necessario il risolvere problema.

Quindi si osserva la situazione attuale (current state) per individuare le situazioni critiche da risolvere, come ad esempio gli sprechi. Quindi per tenere traccia delle prestazioni dall'implementazione della soluzione proposta per il problema si descrive il progresso della situazione per mezzo di un report. Se i risultati sono soddisfacenti si provvede a standardizzare l'approccio per evitare che il problema si ripresenti.

gli strumenti del kaizen sono:

diagramma a spaghetti

rappresentazione visiva del flusso del prodotto che viaggia all'interno del processo

consente di capire come riorganizzare il luogo di lavoro in maniera tale da garantire che le postazioni siano posizionate con criterio secondo una sequenza logica atta

a minimizzare le inefficienze legate alla eccessiva movimentazione di risorse materiali e umane. (evitare loop all' indietro)

(questo è interessante perché il primo problema individuato nel 2015 dai consulenti e fatto presente anche dalla direzione era l' organizzazione poco funzionale dell' impianto)

un altro strumento valido dell' approccio kaizen è il metodo 5s:

1. seiri (sort) significa distinguere e separare le attrezzature, i materiali e le istruzioni necessarie da quelle non necessarie. Il processo è finalizzato all' eliminazione di questi ultimi.
2. Seiton (set in order) disporre accuratamente attrezzature e parti dopo averli identificati , questa operazione naturalmente ne facilita anche l' utilizzo.
3. Seiso (shine) pulire in maniera sistematica  
Il problema è più visibile quando tutto è pulito e sistemato  
Questo rappresenta un primo passo verso la standardizzazione che è l' aspetto più importante per garantire la durata nel tempo di tutto il lavoro che viene fatto in questo senso.
4. seiketsu standardizzare  
l'idea è quella di scandire la frequenza di rotazione delle prime 3 fasi nel tempo ad intervalli regolari.  
in questa fase si tratta di implementare procedure che stabiliscano chi dovrà fare cosa, in che modo e quando
5. shitsuke (sustain) abituarsi a eseguire le prime 4  
qui il contributo degli operatori è fondamentale per mantenere e sviluppare comportamenti di routine

secondo le regole 5s, un ambiente più sicuro ed igienico ad una maggiore soddisfazione del personale.<sup>7</sup>

Il Metodo delle 5S

È il primo che necessita di essere implementato. In generale questo metodo ha come obiettivo quello di rispondere ad una domanda:

Di cosa abbiamo effettivamente bisogno per compiere questo lavoro?

Per mezzo di 5 passaggi ci si impegna a eliminare tutto ciò che non è necessario

- Sort

Distingui chiaramente necessario dal non ed elimina il superfluo

- Set in order

Mantieni ordinatamente tutti gli strumenti in modo da avere praticamente a portata di mano ciascuno degli strumenti di cui potresti avere bisogno.

- Shine

Mantieni pulito l'ambiente di lavoro

- Standardize

Attua abitualmente le pratiche sopra citate

- Sustain

Sostieni le procedure stabilite.

1. Standardizzazione

Procedure standard insieme a forme(form,un insieme di domande al quale il cliente deve rispondere) e KPI(key performance indicators) per registrare i bisogni dei consumatori , le attività svolte,i risultati di un'ispezione, per presentare gli obiettivi raggiunti e per comunicare tra reparti e dipartimenti. Delle tempistiche standard inoltre

---

<sup>7</sup> Cfr. L6s consulting group

permettono di stimare in anticipo quanto tempo ad esempio impiegherà la richiesta (interna o esterna) per essere esaudita, oppure decisioni per essere prese.

Ex. Configuratore di prodotti, lavagna dei risultati

## 2. Visualizzazione di informazioni e conoscenza

I dati sono grezzi, sono simboli o fatti isolati.

Le informazioni sono dati che hanno acquisito un significato per mezzo di interpretazione attraverso delle connessioni relazionali e di un contesto più pragmatico.

La conoscenza è informazione processata con cognizione di causa e integrata in una struttura di conoscenza umana preesistente. La conoscenza è dinamica.

La conoscenza può essere di due tipi:

- a. Una rappresentazione esteriore che riflette gli aspetti della conoscenza di un capo
- b. Un artefatto cognitivo e culturale che appare come uno stimolo percettibile e sensoriale, che viene automaticamente processato e interpretato dal sistema cognitivo in termini di conoscenza.

la conoscenza è posseduta da una persona, un gruppo o una società.

Aspetti della conoscenza possono essere esternalizzati ad esempio per mezzo di strumenti di visualizzazione.

“gli strumenti di visualizzazione sono strumenti cognitivi atti a supportare il sistema cognitivo di chi li usa”

Ad esempio un disegno raffigurante il contenuto dell'armadio, uno schema con le aree di lavoro suddivise

per colori o colori differenti per le cartelle contenenti i documenti di clienti diversi.<sup>8</sup>

Ad esempio "Andon":

È una parola giapponese per indicare una lampada, è un segnale verticale con simboli e numeri associati ad esempio a delle stazioni di lavoro.

È uno strumento di visualizzazione per la gestione che evidenzia lo stato delle operazioni o addirittura una situazione irregolare, quindi informare sul problema e le azioni correttive da intraprendere.

Una visualizzazione efficace può aiutare a superare problemi legati al lavoro di memoria sia per capacità che per durata delle informazioni registrate. Ad esempio una mappa concettuale è uno strumento grafico che permette a chiunque di esprimere la propria conoscenza in una forma accessibile e di facile comprensione per gli altri. Tra le prime e più importanti forme di visualizzazione non dobbiamo dimenticare quelli legati alla sicurezza.

TPM (total productive maintenance)

I pilastri su cui si regge questo metodo, strategia e sistema sono:

- Miglioramenti focalizzati, per mantenere al massimo delle prestazioni gli strumenti ed evitare inefficienze
- Manutenzione autonoma, ogni operaio deve prendersi cura dei propri arnesi da lavoro
- Manutenzione programmata, per evitare attese nei momenti meno indicati.

---

<sup>8</sup> Cfr. "L6S consulting group"

- Manutenzione di qualità, intesa come verifica della qualità dei processi effettuati
- Ufficio tpm
- Sicurezza, salute e ambiente
- Gestione dell' attrezzatura, in modo che sia sempre pronta all'uso dall'inizio.
- Educazione e formazione

#### Poka yoke

Soluzione per prevenire errori, risponde alla domanda che sorge spontanea nel momento in cui si commette un errore:

“cosa devo fare, come devo comportarmi, per evitare che questo errore si ripeta in futuro?”

Il metodo propone due tipologie di soluzione:

- Soluzioni fisiche
- Soluzioni organizzative

#### Kanban

Questo sistema è finalizzato all' approvvigionamento dei materiali necessari, che dipende dal tempo richiesto dai fornitori (lead time= il tempo che trascorre dal momento della richiesta al momento dell'effettivo adempimento).

Questo metodo utilizza box e segnali per segnalare una situazione in cui il livello di un materiale , di un prodotto che necessita rifornimento. La procedura viene standardizzata con dei form prestampati.

Questo sistema permette ad un'azienda di lasciar guidare la produzione dalle esigenze effettive di mercato.<sup>9</sup>

#### F.I.F.O

In questo modo si può distribuire il lavoro tra i vari reparti in maniera più efficiente in un flusso end-to-end e valutare

---

<sup>9</sup> Cfr. L6S consulting group

in maniera più precisa il flusso di valore evidenziando i momenti in cui il prodotto acquisisce effettivamente valore. In più si può individuare il reparto che impiega più tempo a effettuare l'operazione sul prodotto. Quindi se dovessero subentrare dei ritardi e degli imprevisti è possibile individuarne le cause in maniera più semplice.

#### Mappa del flusso di valore

Questo strumento permette di visualizzare il flusso del lavoro e delle informazioni di un processo. È di aiuto nell'identificazione degli sprechi e delle inefficienze. Presenta:

- a. Lo stato corrente della situazione → fornisce informazioni su potenziali problemi
- b. Lo stato futuro della situazione → uno standard atteso, questa tecnica non richiede strumenti evoluti per essere applicata, in quanto basta un grande foglio di carta e una serie di post-it

#### Takt time

In manufacturing rappresenta la frequenza con cui una parte del prodotto viene realizzata, quindi basandosi sui tassi di vendita permetta di andare incontro alle esigenze dei clienti

Nel lavoro d'ufficio è il tempo che intercorre tra due unità che vengono spedite.

Può essere espresso mediante il rapporto tra il tempo disponibile e il numero di unità spedite.

Questo discorso può essere esteso, oltre che al caso di prodotti anche a problemi da analizzare, progetti da completare, decisioni da prendere e analisi da compiere.

#### Just in time

È un sistema che assicura al cliente ciò che ha richiesto, quando lo richiede e nel quantitativo richiesto.

In cosa si traduce nel lavoro da ufficio e di conoscenza?

Accesso ai materiali → informazioni istantanee

Accesso ai dati necessari → decisioni immediate

Accesso alle informazioni necessarie → prodotti just in time

N.B. c'è richiesta esterna ma anche interna.

one piece flow

Significa preparare e muovere un pezzo alla volta. Che pezzo non è esclusivamente di un prodotto ma anche una decisione o un progetto composto da una serie di documenti. Questo però non implica necessariamente che sia un' unica persona ad occuparsene, ma può anche essere un lavoro di cui si occupa un gruppo. D'altro canto una persona sola può occuparsi contemporaneamente di più progetti.

Matrice di competenza

Questa matrice è composta da persone e funzioni da svolgere, suddividendo in 5 macro-gruppi in base alla capacità di svolgere una data funzione della singola persona:

- Non formato/impreparato
- In formazione
- Preparato ma non capace di svolgere il lavoro nei tempi stabiliti
- Preparato e capace di rispettare le scadenze
- Esperto in grado di insegnare<sup>10</sup>

Chaku chaku (matrice di competenza)

È un' organizzazione del lavoro dove una persona svolge due o più funzioni contemporaneamente muovendosi da

---

<sup>10</sup> Cfr. seminario ,cit.

una postazione all'altra dopo aver completato un certo lavoro.

T.Q.M. (Total Quality Management)

Questo sistema include tutti gli impiegati nella creazione di qualità e assegna loro la responsabilità del loro operato. Una conoscenza appropriata della gestione della qualità e della conoscenza portano a innovazioni. Nel primo caso, la qualità dipende da fattori come l'attenzione al cliente, la leadership, la gestione del personale, le relazioni con i fornitori e i continui miglioramenti; nel secondo caso una gestione efficace della conoscenza si traduce in 3 step: acquisizione, diffusione, applicazione.

Team work

Nel lavoro di conoscenza il team work si rivela efficace per l'analisi, prendere decisioni e soprattutto la creatività.

Nel lavoro d'ufficio serve soprattutto per risolvere problemi e migliorare l'organizzazione del lavoro.

I metodo del lavoro di gruppo sono il brainstorming e i metodi di problem solving.

Analisi di Pareto

È uno strumento qualitativo utilizzato nell'analisi di problemi.

Ad esempio L' 80% degli errori viene commesso dal 20 % degli impiegati

PDCA cycle- Deming Cycle

Plan-do-check-act

Questo ciclo di miglioramenti si basa sul metodo scientifico di proporre un cambiamento in un processo, implementare questo cambiamento, misurarne i risultati e quindi chiedere azioni appropriate. (kaizen-kaikaku)<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Cfr. seminario

### Gemba walk

In giapponese significa “posto attuale”. Questo principio attuato nella risoluzione di problemi significa recarsi di persona nel luogo in cui si manifesta il problema per vedere con i propri occhi. Nelle innovazioni vuol dire andare a toccare con mano la propria creazione per rendersi conto dei punti di debolezza e di quelli di forza e migliorare ciò che non è ancora perfetto. Recarsi di persona nel posto vuol dire anche parlare con le persone.

### Metodo delle 8D

“un problema non dovrebbe ripresentarsi ma essere risolto in maniera permanente”

I passi di questo metodo sono:

1. Creazione del team
2. Descrizione del problema
3. Azione contenitiva del problema
4. Analisi delle cause del problema
5. Azione correttiva
6. Verifica della validità dell'azione correttiva
7. Identificare ed implementare azioni preventive
8. Ricognizione di squadre e individuale

### A3 Report

Basato sul metodo PDCA, rappresenta una modalità di presentare dati e informazioni semplice ed efficace. Permette di comunicare visivamente informazioni ed idee, praticamente racconta una storia. È un approccio standard per lavori di gruppo.

Si basa sull'idea che tutte le informazioni importanti possono essere racchiuse in un singolo foglio formato A3, se hai bisogno di più spazio è perché non sei stato abbastanza sintetico.

Metodo 5xWHY?

Chiedersi 5 volte perché spesso permette di risalire alle cause del problema.

Domande frequenti in queste situazioni potrebbero essere:

chi è coinvolto? Quando è apparso il problema? Perché si è presentato il problema?

In determinati casi le cause di un problema possono essere molteplici, ma non è detto che possiamo rimediare a tutte.

Hoshin kanri

È un processo di gestione che consente di allineare gli obiettivi strategici ai vari livelli:

aziendali, per dipartimento per gruppo e infine per ogni singolo dipendente.

Allineando attività orizzontali e verticali, ad esempio partendo da obiettivi a lungo termine ci si riconduce a obiettivi più prossimi.

Ora di seguito sono proposte delle implementazioni degli strumenti finora elencati in maniera più dettagliata:

#### 1. A3 report

Un insieme di informazioni da presentare strutturato come segue:

- Titolo, cosa si vuole discutere di un determinato problema+chi ha il problema
- Descrizione del problema, descrivere la situazione attuale per mezzo di strumenti di visualizzazione per mezzo di grafici, schemi e tabelle. Che genere di sprechi comporta?
- Indicatori di obiettivo, devono essere definiti in questa fase degli obiettivi, i quali devono avere delle caratteristiche specifiche.

SMART,  
specifici  
misurabili  
achievable,raggiungibili  
realistici  
time bounded, vincolati nel tempo  
gli indicatori dovrebbero fornire la possibilità di valutare miglioramenti nel futuro.

- Analisi  
Quali sono le cause del problema? Per rispondere a questa domanda si può ricorrere al metodo delle 5XWHY? o al brainstorming.
- Contromisure proposte  
Cosa proponi di fare per raggiungere l'obiettivo? In che modo questa proposta influenza la situazione attuale per raggiungere in un futuro una situazione migliore. Bisogna proporre una serie di soluzioni e come attuarle.
- Pianificazione  
Cosa c'è da fare? Qual è la scadenza? Chi è il responsabile delle attività? Quanto costerà?  
Per far ciò si può ricorrere ad un grafico di Gant o ad un altro strumento di visualizzazione.  
Per attuare la soluzione indicata come bisogna applicarsi.
- Miglioramenti posteriori  
Analisi di rischio, questa soluzione a quali altri problemi può dare luogo? Si consiglia di utilizzare il metodo PDCA per pianificare miglioramenti futuri.  
Per esempio analizziamo due problemi:
  1. Il ritardo nelle spedizioni ai consumatori genera insoddisfazione
  2. Alto costo dei materiali → scarsi profitti

→per analizzare il problema è necessario un team di lavoratori appartenenti ad ogni reparto:

- Vendite
- Pianificazione
- Assegnazione costi
- Spedizioni
- Produzione

#flusso di informazioni

In questo caso seguire per delineare il flusso delle informazioni genera una rete intricata di scambi e interazioni tra i vari reparti, ma tutto ciò è estremamente necessario perché ciascun reparto fornisce informazioni indispensabili per una chiara descrizione e comprensione della situazione e del problema riscontrato. <sup>12</sup>

Ad esempio In un reparto di macchine per la macinatura i limiti che si evincono sono:

- Tempo di lavoro disponibile
- Tipologia di profilo
- Numero di set-up
- Tempo di set-up

Quindi si procede con:

#### 1. Descrizione del problema

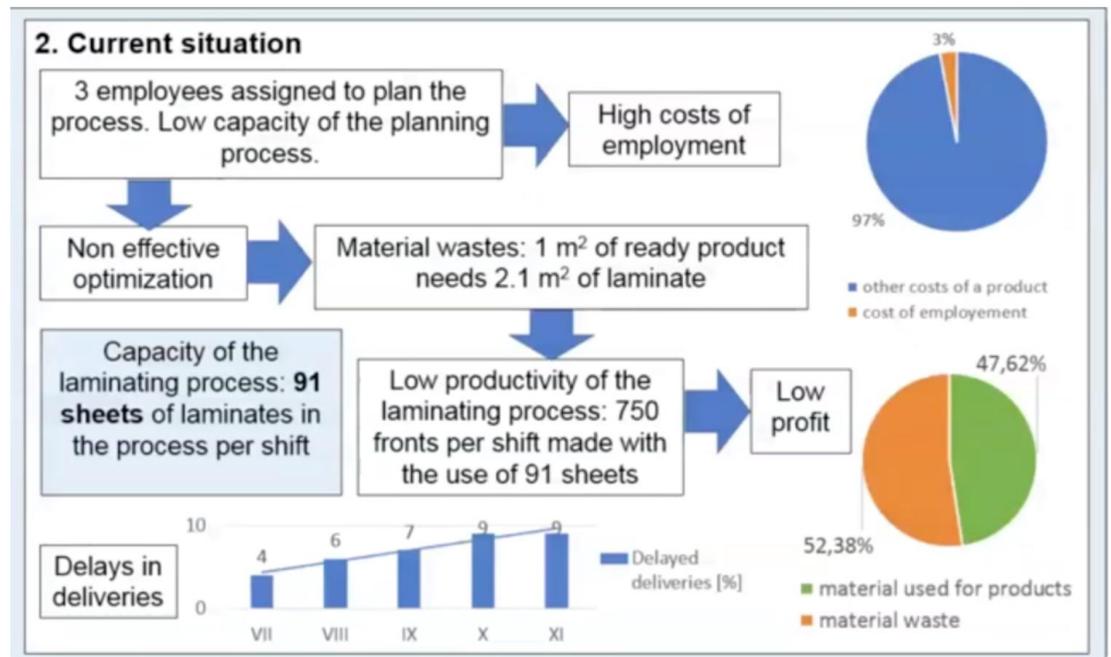
Una pianificazione errata della produzione causa ritardi nelle consegne ai cliente e spreco di materiali. Questo perché l' addetto alla pianificazione non ha avuto abbastanza tempo per trovare una soluzione ottimale. Chi pianifica deve tener conto di diversi vincoli nel processo. L' ottimizzazione realizzata nel processo è fatta basandosi

---

<sup>12</sup> Cfr. seminario ,cit.

sull'utilizzo dell'intelligenza umana basata sull'esperienza. Ci sono 3 persone quindi responsabili del problema.

## 2. Situazione corrente



## 3. Indicatori di obiettivo

- Incrementare la produttività del processo di laminazione: 900 facciate per turno realizzate mediante l'utilizzo di 91 fogli. In questo caso la produttività sarà intorno ad un livello di 9.89  
 → produttività = numero di prodotti / numero di fogli
- Ridurre il numero di ritardo ad un massimo del 4%  
 → spedizioni ritardate = numero di spedizioni in ritardo / numero di spedizioni totali \* 100%

## 4. Analisi

### Problema 1

Perché c'è una bassa capacità di pianificazione?

perché il processo richiede tempo.

Perché il processo richiede troppo tempo?

perché il processo è complesso

Perché il processo è così complesso?

perché deve tener conto di diversi vincoli

Perché tener conto di tutti i vincoli richiede così tanto tempo?

perché il processo viene realizzato manualmente.

Conclusione: la pianificazione dei processi ha una scarsa capacità perché realizzata manualmente.

Problema 2

Perché ci sono ritardi nelle spedizioni?

1. Perché i prodotti non vengono realizzati entro un certo processo in un giorno.

2. Perché l'impiegato addetto alle vendite ha fissato una data impossibile

Perché i prodotti non sono realizzati in tempo?

perché l'impiegato addetto al risparmio del materiale ha aspettato a fare l'ordine per altro materiale fino al giorno successivo.

Perché questo causa ritardi?

perché il processo manifatturiero seguente non ha abbastanza capacità produttiva nei giorni successivi.

Perché il processo manifatturiero successivo non ha abbastanza capacità? A causa dei vincoli esistenti.

Conclusione: ci sono ritardi nelle spedizioni a causa di vincoli esistenti nei processi successivi.

Causa 2

L'impiegato ha fissato una data irrealizzabile, perché?

Il regolamento aziendale prevede che in 4 giorni sia possibile completare un ordine

Perché non è stato possibile realizzare l'ordine in tempo?

perché l'ordine può essere più complesso del previsto, ad esempio profili differenti o colori differenti.

Perché l'impiegato non ha previsto una situazione simile?

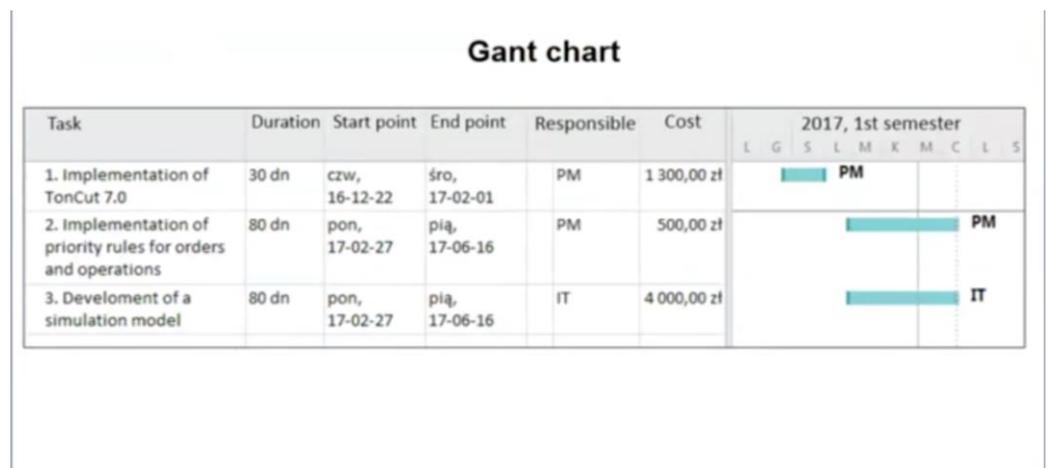
perché non possiede strumenti di supporto per prendere decisioni.

Conclusione 2: ci sono ritardi nelle spedizioni perché l'impiegato alle vendite non possiede strumenti di supporto per prendere decisioni.

5. Contromisure proposte

- a. Il processo di pianificazione ha una bassa capacità perché realizzato manualmente quindi bisogna implementare una "information technology solution" per ottimizzare il processo.
- b. Ci sono ritardi nelle spedizioni a causa dei vincoli esistenti per i processi successivi quindi bisogna formare gli impiegati ai "best practice" che possono essere utilizzati nel processo di pianificazione
- c. Ci sono ritardi nelle spedizioni perché l'impiegato alle vendite non possiede strumenti di supporto per le decisioni.
- d. La soluzione è implementare un software di simulazione di processo per differenti piani manifatturieri.

6. Pianificazione



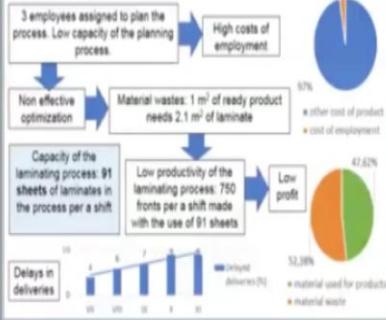
7. Miglioramenti futuri

In conclusione l' A3 Report si presenta così:

## 1. Problem description

Wrong planning process causes delays in product deliveries to customers as well as wastes of material. It is because the employees responsible for the planning optimization have not enough time to find an optimal solution and the planning process takes much time. Additionally each employee has own goals and doesn't take into account goals of employees responsible for other processes planning. In the planning process planners have to take under consideration many constrains. The optimization made in the process in making only with the use of human intelligence based on experience. There are three people responsible for the planning process.

## 2. Current situation



## 3. Goal(s), indicators

|             |  |
|-------------|--|
| Goal 1      | Increasing the productivity of the laminating process 900 fronts per a shift made with the use of 91 sheets, i.e. productivity should be on the level 9.99 |
| Goal 2      | Decreasing the number of delayed deliveries to max 4%  |
| Indicator 1 | Productivity = $\frac{\text{Number of products}}{\text{Number of sheets}}$   |
| Indicator 2 | Delayed deliveries = $\frac{\text{Number of delayed deliveries}}{\text{Number of deliveries}} \times 100\%$  |

## 4. Analysis

|   |  |
|---|--|
| Why there is low quality of planning process employees?                                   | Because the planning process takes much time.          |
| Why the process takes much time?  | Because the process is very complex?                   |
| Why the planning process is very complex?   | Because has many constraints.                          |
| Why taking into consideration all constraints takes so much time?                         | Because the optimization process is realized manually. |
| <b>Conclusion:</b><br>The planning process has low capacity because is realized manually. |  |

|   |   |
|---|---|
| Why there are delays in deliveries?   | Because the products are not manufactured in a certain manufacturing process in one day.                    |
| Why the products are not manufactured in a certain manufacturing process in one day?                        | An employee of Sales Department promised to start a deadline which was impossible to meet.                  |
| Why the process takes so long?  | Because an employee who optimizes the process tries to take material and waits until order to the next day. |
| Why the process takes so long?  | Because the last manufacturing processes can have not enough capacity in the next days.                     |
| Why the last manufacturing processes can have not enough capacity in the next days?                         | Because of existing constraints.  |
| <b>Conclusion:</b><br>There are delays in deliveries because of constraints existing in the next processes. |   |

|   |   |
|---|---|
| Why there are delays in deliveries?   | An employee of Sales Department promised to meet a deadline which was impossible to meet. |
| Why the employee of Sales Department promised to meet a deadline which was impossible to meet?  | Because the company rule is that in four days it is possible to complete an order?        |
| Why there are orders impossible to complete in four days?   | Because they can be complex, that means different profiles and different colors.          |
| Why the employee of Sales Department doesn't know which order is impossible to realize in four days?  | Because doesn't have any tool to support him in decision making.                          |
| <b>Conclusion:</b><br>There are delays in deliveries because an employee of Sales Department doesn't have any tool to support him in decision making. |   |

## 5. Proposed countermeasures

|   |  |
|---|--|
| The planning process has low capacity because is realized manually.   | 1 - Implementation of IT solution to support an employee in the planning and optimization process. |
| There are delays in deliveries because of constraints existing in the next processes.   | 2 - Train planning employees on the best practices which can be used in the planning process.      |
| There are delays in deliveries because an employee of Sales Department doesn't have any tool to support him in decision making. | 3 - Implementation of manufacturing process simulation for different manufacturing plans.          |

## 7. Further improvement

Often changes in customer requirements can force often changes in a simulation model. Wrong priority rules implemented can make the results of the planning process worse. Real costs of the solution implementation can be higher than it is expected. Firstly implemented solutions may be enough to achieve the goal.

## 6. Plan

| Task  | Duration | Start point | End point | Responsible | Cost       | 2017, 1st semester |
|---|----------|-------------|-----------|-------------|------------|--------------------|
| 1. Implementation of TecCut 7.0                               | 30 min   | 15-12-16    | 17-12-16  | PM          | 1.000,00 € | PM                 |
| 2. Implementation of priority rules for orders and operations | 30 min   | 20-12-16    | 17-01-17  | PM          | 500,00 €   | PM                 |
| 3. Development of a simulation model                          | 30 min   | 20-12-16    | 17-01-17  | IT          | 4.000,00 € | IT                 |

I cambiamenti frequenti nelle esigenze dei consumatori si ripercuotono spesso nei modelli di simulazione.<sup>13</sup>

Implementare regole di priorità sbagliate inducono a pianificazioni di processo errate.

I costi reali dovuti all' implementazione delle soluzioni possono essere più alti di quanto ci si aspettasse.

Spesso le soluzioni primarie implementate possono bastare a risolvere il problema.

I concetti Lean non si applicano esclusivamente al processo di trasformazione dei prodotti ma anche in ufficio.

Le tipologie di sprechi e inefficienze che si possono trovare in ufficio sono:

1. Troppe informazioni
2. Trasferimento di informazioni
3. Attesa di materiale e informazione
4. Persone in movimento
5. Persone in attesa
6. Processi complicati
7. Errori

Come funziona l'implementazione dei concetti lean?

Concetto: strumenti e tecniche adoperate con metodo scientifico iterativo

Per rendere questi concetti realtà è necessario che le persone cambino il modo di pensare e agire.

Gemba walk è utile per identificare errori ma anche opportunità

---

<sup>13</sup> Cfr. seminario ,cit.

Occhio a potenziali illusioni.

Occhio a gestire il conflitto razionale-emozionale

Di seguito viene illustrato il processo di mapping:

Cos'è un processo? È una sequenza o una combinazione di trasformazioni.

Per essere rappresentato deve essere una collezione di trasformazioni fisiche, informazioni analizzate o una combinazione di entrambi.

Alcune considerazioni a riguardo del processo di mapping:

1. Questo processo deve essere attuato da un team che includa i protagonisti più importanti nei passaggi del processo
2. L'obiettivo è illustrare il processo in maniera da trovare possibili miglioramenti.
3. La rappresentazione del processo dovrebbe essere pubblica e accessibile a tutti.

Di solito lo strumento della rappresentazione è principalmente concentrato nel flusso dei materiali ma a volte include anche quello delle informazioni.

Metodologia

1. Seleziona una famiglia di prodotti
2. Disegna un V.S.M. dello stato attuale
3. Disegna un V.S.M. dello stato futuro
4. Definisci un piano da implementare
5. Implementa

le caratteristiche del processo di mapping in ufficio

Knowledge and office work spesso sono complessi, rappresentare il flusso significa seguire il flusso attraverso

reparti diversi dove nessuno sa effettivamente come questi sono realizzati in realtà. Nel piano del laboratorio di produzione rappresentare l'intero processo in una maniera visiva facile da comprendere per chiunque porta all' identificazione dei problemi e alle opportunità di miglioramento.

A causa della complessa natura dei processi nel lavoro da ufficio e di conoscenza il modello tradizionale di V.S.M. non è adeguato.

- Office work: lavoro di routine che non richiede uno sforzo intellettuale esagerato
- Knowledge work: lavoro che richiede uno sforzo intellettuale significativo

Allora perché ci serve una rappresentazione di questi processi?

1. Per avere una documentazione appropriata
2. Per permettere a chi interviene di avere una visione appropriata
3. Identificare sprechi e di conseguenza trovare soluzioni migliorative

In questi casi che genere di rappresentazione si utilizza?

Lo strumento deve essere semplice da imparare e da usare. A tal proposito si intende utilizzare una rappresentazione grafica, con un numero ridotto di simboli che prende in prestito alcune caratteristiche da altri strumenti nota come:

“Business process modelling notation”

Il primo problema è la presenza di troppi simboli.

L'approccio risolutivo è il seguente:

1. Seleziona un processo da migliorare
2. Seleziona un team di persone appartenenti a ciascun reparto coinvolto
3. Disegna lo stato corrente del processo
4. Disegna lo stato futuro
5. Definisci un piano da implementare
6. Implementa le azioni definite nel piano

I processi di mapping sono strumenti importanti e migliorano il lavoro d'ufficio e di conoscenza. Non richiedono grandi investimenti iniziali perché non richiedono particolari strumenti per essere implementati, per attuarli basta una lavagna o una superficie abbastanza grande come quella di un muro e una serie di post it.<sup>14</sup>

## **2. LO STABILIMENTO FRUTTAGEL**

### *2.1 la crescita continua*

Lo stabilimento Fruttigel nasce nel 1999 su iniziativa della regione Molise che realizza un primo lotto funzionale di uno stabilimento di trasformazione di ortaggi che in seguito emana un bando per assegnare con contratto di affitto lo stabilimento stesso ad un operatore del settore. Fruttigel vince il bando ed inizia la gestione dello stabilimento.

---

<sup>14</sup> Cfr. seminario ,cit.

Il primo lavoro importante è la rivisitazione della linea spinaci già presente nello stabilimento e soprattutto, la realizzazione di una linea polivalente per la trasformazione e la surgelazione degli ingredienti del minestrone di ortaggi; tale linea è composta da una parte iniziale distinta in due sezioni, una dedicata ai tuberi e una alle verdure che poi si riuniscono in un' unica sezione di scottatura, di surgelazione, cernita ottica e confezionamento in box del prodotto surgelato.

Nel 2006 viene realizzata la linea per produrre verdure grigliate e surgelate in modo da ottimizzare l' utilizzo del surgelatore a spirale per tutto l'arco dell' anno: ottobre-maggio dedicato agli spinaci e giugno-settembre per i grigliati.

Nel 2009 fruttageL procede all' acquisizione dello stabilimento realizzando una seconda cella frigorifera a -25°C, un magazzino imballi e un approfondito progetto di miglioramento delle condizioni di sicurezza in tutti i reparti.

Nel 2014 viene realizzata una linea innovativa di confezionamento asparagi, completamente automatizzata che permette il confezionamento finale in sacchetti da 0,3 kg a marchio del cliente finale.

Nel 2019 viene realizzata la seconda linea di produzione di verdure surgelate, permettendo di raddoppiare la capacità produttiva della linea degli ingredienti per il minestrone.

In realtà il progetto del 2019 ha riguardato tutto lo stabilimento, sia le linee produttive che gli impianti tecnologici, portandolo al suo completo sviluppo.

Tutto ciò è stato possibile anche grazie all' esperienza nel 2015 che ha visto coinvolto un gruppo di consulenti (cfr. L6S group) che hanno guidato il team di produzione di fruttagei verso un' impostazione più ordinata del processo produttivo basata sul metodo 5S, che appartiene e si basa sui principi della Lean Production.

### *2.2 Linea polivalente ma poco efficiente*

Il programma produttivo che Fruttagei aveva all' inizio del suo percorso prevedeva la possibilità di trasformare circa 15 tipi di verdure diverse con delle quantità e delle stagionalità che giustificavano l' utilizzo di una singola linea produttiva opportunamente dimensionata. Tale linea in partenza prevedeva una parte iniziale distinta in due sezioni: sezione dedicata ai tuberi e una alle verdure. Le due sezioni si riunivano in un' unica sezione di taglio in cubetti o rondelle, scottatura, surgelazione, metal detector e confezionamento in box del singolo ingrediente.

Inizialmente i tempi dedicati ai vari prodotti prevedevano delle soste tra una campagna produttiva e l'altra che permettevano di modificare la linea in tutta tranquillità. Successivamente il programma produttivo è cresciuto sempre di più per cui si passava da un lay-out ad un altro per processare prodotti differenti per cui si dovevano operare dei cambi di formato da un giorno all'altro. Tale situazione si è tramutata in un processo a volte caotico e dispersivo, usurante dal punto di vista sia degli operatori che delle macchine. In sostanza la linea polivalente ha mostrato tutte le sue inefficienze quando doveva far

fronte ad un intenso programma produttivo che richiedeva sempre maggiori tempi dedicati alla produzione a scapito di quelli dedicati alla preparazione delle diverse configurazioni del lay-out. Quinde per cercare di correggere questa situazione poco efficiente si è deciso di richiedere la consulenza di un team di esperti (L6S consulting group) .

### *2.3 il metodo 5s per risolvere le inefficienze*

A dicembre del 2015 il gruppo Fruttage, espressione del settore agroalimentare nel basso Molise, si è rivolto ad un servizio di consulenza “L6S consulting” per implementare un metodo appartenente al lean thinking in modo da garantire una gestione degli spazi dell’impianto ottimale e delle procedure di lavoro che facilita il cambio di configurazione. Questo è frutto di un’ analisi conoscitiva iniziale svolta dal team di consulenza per avere chiara la situazione corrente.

Il metodo 5s rappresenta uno strumento di gestione visiva che costituisce il fondamento di una organizzazione Lean.

Non è concepibile impiegare del tempo per cercare qualcosa che si è appena riposto o avere dei dubbi su come faccia a fare il proprio lavoro una persona che si sta sostituendo.

Il metodo 5s si pone di garantire situazioni sostenibili dal punto di vista de<sup>15</sup>:

#### 1. Sicurezza

gli ostacoli posizionati saltuariamente sulle vie di fuga devono essere eliminati

---

<sup>15</sup> Cfr. L6S consulting group

il rischio di urti o tagli deve essere ridotto al minimo

Le movimentazioni non ergonomiche devono essere evitate

Le possibilità di errore devono essere minime

## 2. Efficienza

C'è bisogno dell' utensile giusto per il lavoro giusto

Non si deve impiegare tempo a ricerca degli utensili

Il work in process minimizzato

Il cliente soddisfatto

## 3. Controllo

In un ambiente pulito è facile capire la situazione

È più facile individuare lo spazio di lavoro

Si evidenziano i problemi legati al flusso di materiali

Ridotte possibilità di errore

Le fasi del 5s sono 5:

### 1. Setiri- Separare- Sort

Eliminare il superfluo dal posto di lavoro vuol dire separare gli oggetti necessari da quelli non necessari in prossimità della propria postazione

L'obiettivo è garantire un'area di lavoro priva di intralci, liberare spazio calpestabile.

Questa prima trasformazione si effettua avvalendosi di uno strumento tanto semplice quanto formidabile, un cartellino rosso (red tag),così dopo aver permesso a tutto il personale impiegato in quella specifica area di aver visto cosa è stato contrassegnato questo viene rimosso. Rimosso dall'area non significa necessariamente che questo sarà buttato, verrà in seguito condotta una rassegna finale di tutti gli oggetti. Quindi in uno spazio provvisorio per 24 ore si verifica con il team il materiale

contrassegnato, si accantona ciò che non deve essere eliminato immediatamente e ci si chiede se questo può essere riciclato o se necessita di uno smaltimento speciale.

Sono da conservare ad esempio documenti richiesti per legge, disegni e progetti di macchine ancora in produzione o in generale i materiali da consultazione.

## 2. Seiton – Sistemare – straighten

Si tratta sostanzialmente di mantenere attrezzi e materiali al proprio posto in perfette condizioni, pronti all'uso.

Disponendo tutti gli oggetti necessari in luogo designato appositamente e con ogni cosa riposta al proprio posto si garantisce un' area ben organizzata, quindi un modo efficiente di trovare le cose. Per fare in modo che questo sistema funzioni bisogna limitare l'accumulo dei materiali e posizionare correttamente gli oggetti in maniera tale da evitare rischi legati alla sicurezza, facilitare l'accesso da parte di operatori, minimizzare il tempo che questi impiegano a trovare ciò che cercano e la distanza che devono percorrere per andare a prenderlo.

## 3. Seiso- splendere- shine

Utensili puliti e un ambiente di lavoro altrettanto pulito garantiscono un lavoro efficiente.

Anche nell' ottica di una presentazione al cliente sicuramente un ambiente sistemato farà un'impressione positiva. Per quanto riguarda la manutenzione delle macchine avere un ambiente ordinato permette di individuare eventuali problemi più rapidamente.

Per realizzare questo aspetto bisogna rendere fisicamente impossibile lasciare le cose in disordine, eliminando qualunque forma di equivoco derivante da una

comunicazione poco chiara. Si procede individuando visivamente gli oggetti mancanti per renderli accessibili nel luogo giusto, andando ad educare in senso di responsabilità di ciascun operatore relativamente alla propria area. I primi tratti a dover scomparire sono l'olio, lo sporco, la polvere, i frammenti metallici insieme a questi le linee elettriche o i condotti dell'aria devono essere in uno stato ottimale, quindi bisogna assicurarsi che i filtri e le lampadine siano in perfetto stato.

#### 4. Seiketsu- standardizzare-standardize

Uno standard è una pratica o un prodotto che viene largamente riconosciuto o adottato perché riconosciuto per la sua eccellenza.

Un'organizzazione dell'ambiente di lavoro a prova di errore inibisce il progresso di regressione delle fasi precedenti. Senza standardizzare, cioè rendere il processo svolto finora un'abitudine per ciascun operatore. Quindi i passi per implementare la standardizzazione sono:

- Trovare il modo migliore
- Preparare metodi per la gestione visiva
- Limitare possibilità di errore
- Stabilire cosa fare se le cose non vanno bene

Qualche suggerimento in questo senso può essere quello di identificare le aree per mezzo di cartelli di corsia, oppure indicare i rischi per la sicurezza legati ai vari macchinari. Quindi si stabiliscono degli standard relativi alle etichette che contrassegnano i reparti o i macchinari (colori diversi, dimensioni, simboli)

#### 5. Shitsuke-sostenere-sustain

Bisogna essere da esempio per gli altri nel rispetto degli standard.

Gli strumenti che permettono questa fase del processo sono:

audit 5s, checklist personali, gestione tramite waling around (gemba walk), trovare le vere ragioni di ogni fallimento, fogli di assessment, definizione target e misure, controlli incrociati da più team.<sup>16</sup>

|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
| LEVEL<br>5<br><i>Continuous Improvement</i> | Cleanliness problem areas are identified and mess prevention actions are in place. | Needed items can be retrieved in 30 seconds with minimum steps.                   | Potential problems are identified and countermeasures documented.           | Proven methods for area arrangement and practices are shared and used.  | Root causes are eliminated and improvement actions include prevention.      |
| LEVEL<br>4<br><i>Focus On Reliability</i>   | Cleaning schedules and responsibilities are documented and followed.               | Minimal needed items arranged in manner based on retrieval frequency.             | Work area cleaning, inspection, and supply restocking done daily.           | Proven methods for area arrangement and practices are used in the area. | Sources, frequency of problems are noted w/ root cause & corrective action. |
| LEVEL<br>3<br><i>Make It Visual</i>         | Initial cleaning is done and mess sources are known and corrected.                 | Needed items are outlined, dedicated locations are labeled in planned quantities. | Visual controls and indicators are set and marked for work area.            | Agreements on labeling, quantities, and controls are documented.        | Work group is routinely checking area to maintain 5-S agreements.           |
| LEVEL<br>2<br><i>Focus On Basics</i>        | Necessary and unnecessary items are identified; those not needed are gone.         | Needed items are safely stored and organized according to usage frequency.        | Key area items are marked to check and required level of performance noted. | Work group has documented area arrangement and controls.                | Initial 5-S level is established and is posted in the area.                 |
| LEVEL<br>1<br><i>Just Beginning</i>         | Needed and not needed items are mixed throughout the area.                         | Items are randomly placed throughout the workplace.                               | Key area items checked are not identified and are unmarked.                 | Work area methods are not always followed and are not documented.       | Work area checks are randomly done and there is no 5-S measurement.         |
|   | <b>Sorting</b>   | <b>Straighten</b>   | <b>Shine</b>  | <b>Standardize</b>  | <b>Sustaining</b>   |

L'esigenza di avere piano 5S messi per iscritto nasce dalla necessità di definire chiaramente le responsabilità di ciascuno, poi bisogna assicurarsi di avere un piano per ripristinare il materiale per le pulizie. Consentire ad una persona appartenente ad un'altra area di fare un audit permette a degli occhi freschi di individuare nuove aree da migliorare.

In sintesi il metodo 5s si racchiude in:

“separare il necessario dal resto, sistemare in posizioni e zone dedicate, far splendere l'area di lavoro,

<sup>16</sup> Cfr. L6S consulting group, cit.

standardizzare le prime tre s ed infine sostenere nel tempo i risultati.

È importante definire una baseline come espressione dello stato corrente per stabilire un obiettivo realistico time bounded.

### **3. IL PROGETTO DELLA NUOVA LINEA**

#### *3.1 esigenza di maggiore capacità produttiva*

Con il metodo 5S nel 2015 l'azienda ha creato e sostenuto nel tempo una disciplina di organizzazione dell' ambiente di lavoro finalizzata a:

- Razionalizzazione di materiali,spazi e posizionamento,
- Pulizia totale,
- Ridefinizione delle aree di stoccaggio attrezzature,
- Creazione di un ambiente che facilita la collaborazione attraverso strutture visive semplici da utilizzare.

Tale lavoro pur portando un significativo aumento della capacità produttiva non è in grado di far fronte a richieste di mercato sempre più esigenti in termini di quantità e qualità che l'azienda si è trovata a dover esaudire. Tale situazione ha portato ad una profonda riflessione all' interno della direzione di Fruttageil al fine di individuare azioni di sviluppo adeguate a queste nuove esigenze.

#### *3.2 nuova linea di produzione verdure*

La scelta progettuale è stata quella di realizzare una nuova linea per la trasformazione delle verdure inizialmente in modo da rendere autonoma la produzione dei tuberi da quella delle verdure, quindi sostanzialmente andando ad inserire un nuovo cuocitore e un nuovo surgelatore a letto

fluido in parallelo a quelli preesistenti. In realtà l'esperienza del 5S ha permesso di evidenziare e di ponderare in maniera adeguatamente professionale tutte le problematiche che avevano riguardato negli anni le varie produzioni della linea polifunzionale al fine di impostare gli elementi progettuali in grado di risolverle. Questi elementi sono:

1. prevedere percorsi già impostati per le varie verdure, sia in termini di alimentazione della linea che delle successive fasi specifiche.

Questo all'atto pratico implica prevedere nastri di bypass di alcune taglierine specifiche, isole di taglio propriamente equipaggiate, ciascuna con la propria cubettatrice e rondellatrice e con un nastro trasportatore pensato per alimentare con un semplice movimento o inversione ora l'una ora l'altra taglierina.

2. possibilità di utilizzare entrambe le linee per un maggiore numero di prodotti

questo vuol dire inserire nastri trasversali in grado di realizzare il passaggio del prodotto da una all'altra linea, sistemi di trasporto idraulici con deviatori di flusso per garantire flessibilità del percorso.

3. possibilità di processare con entrambe le linee lo stesso prodotto in caso di picchi produttivi

ciò si realizza prevedendo sistemi di alimentazione della linea sdoppiati e passaggio da una linea all'altra come riportato sopra.

### *3.3 il 5S, da kaizen a kaikaku*

Tutta questa trasformazione ha avuto luogo a partire dai risultati conseguiti grazie al servizio di consulenza ad opera del L6S consulting group, che ha portato lo stabilimento F. in condizioni di ordine degli ambienti, disciplina e condivisione delle procedure standardizzate del lavoro da parte del team produzione composto da un conduttore di linea, una caposquadra e un manutentore sui quali l'azione formativa è stata incentrata. Le risorse impiegate per la consulenza ,diverse migliaia di euro, hanno costituito la base per le scelte che hanno determinato un progetto che ha impiegato risorse per diversi milioni di euro. Ad esempio:

1. l'analisi del flusso del percorso di ogni singola verdura ha permesso di individuare i punti di contatto e quelli di discontinuità nelle varie fasi del processo di trasformazione, grazie a questo è stato reso possibile studiare i punti chiave per la realizzazione di un lay-out stabile ma allo stesso tempo flessibile
2. la valutazione di un programma di manutenzione programmato oppure dei tempi d' intervento non trascurabili di un intervento straordinario ha evidenziato l'esigenza di studiare percorsi alternativi delle singole verdure, su ciascuna linea.
3. Al contempo l'esigenza di far fronte a picchi produttivi anch'essi valutati in termini di probabilità e durata ha reso necessario prevedere la possibilità di lavorare contemporaneamente la stessa varietà di prodotto su entrambe le linee.

In sostanza possiamo dedurre come quel 5S che inizialmente rappresentava un esempio dell' applicazione del principio kaizen per la gestione di spazi, attrezzature e

risorse umane in realtà ha avuto anche un significato di azione di più ampio respiro, un vero e proprio kaikaku che l'azienda è riuscita a valorizzare in termini di elementi base su cui impostare la progettazione della nuova linea di produzione.

#### **4. L' ESPERIENZA DEL TIROCINIO**

##### *4.1 il tutor*

La figura che mi ha accompagnato in questa esperienza è un tecnologo alimentare che lavora da anni con il team di fruttage, in particolare è lui l'autore del software di gestione del magazzino dei pezzi di ricambio relativi alla linea di produzione. Quindi nel momento in cui a quella preesistente si è aggiunta una seconda linea di produzione parallela è sorta l'esigenza di inserire questi nuovi componenti in un inventario in modo da gestire i pezzi di ricambio disponibili perché in un'azienda bisogna sempre tener conto che gli incidenti possono accadere e questi generano ritardi,attese,rischi legati alla sicurezza degli operai coinvolti nel processo di lavorazione. Per scongiurare situazioni pericolose per la salute del personale e per garantire il funzionamento dell' impianto di produzione in modo da rispettare le scadenze e gli ordini prefissati bisogna essere pronti ad effettuare riparazioni e sostituzioni di pezzi danneggiati che altrimenti inibiscono il processo di lavorazione.

Nello stabilimento di Larino sono presenti due tecnici manutentori, qualora l'operazione di manutenzione dovesse richiedere una maggiore specializzazione ci si

rivolge a ditte esterne che operano nel settore. La presenza di risorse umane però da solo non garantisce che questo genere di operazioni venga effettuato nel minor tempo possibile, quindi con il minor impatto sulla tabella di marcia , è necessario che il personale disponga dei pezzi di ricambio di cui ha bisogno.

In questo senso il responsabile del magazzino dei pezzi di ricambio deve garantire la presenza dei pezzi di ricambio, allo stesso tempo deve tener conto dei costi di giacenza, infatti è una tendenza del pensiero orientale e del Lean Thinking quella di minimizzare le scorte per portarle quasi a zero, d'altro è vero anche non si può aspettare che un componente non sia più funzionante e debba essere sostituito per ordinarlo, questo genererebbe dei ritardi inconcepibili.

Quindi nasce l'esigenza di razionalizzare il magazzino, razionalizzazione che significa avere il giusto numero di pezzi di ricambio senza sovraffollare il magazzino ma allo stesso tempo garantire un giusto grado di sicurezza di fronte a incidenti e malfunzionamenti.

#### *4.2 il software*

Una simulazione del processo di gestione del magazzino ci proietta in una situazione del genere:

un componente della linea di produzione smette di funzionare correttamente, l'operatore coinvolto il quella fase della trasformazione allora se ne accorge e richiede l'intervento del tecnico di manutentore che ispezionando il macchinario individua il pezzo che deve essere sostituito. Quindi si reca in magazzino dove prende il pezzo in questione e provvede alla riparazione così da

garantire la ripresa del funzionamento in maniera corretta dell' impianto. Effettuata quest'operazione deposita sulla scrivania del responsabile del magazzino il report della sua attività, quindi questo andrà a modificare nel software di gestione del magazzino la quantità attuale di questi pezzi di ricambio. Quando questa scende sotto il livello minimo di riordino allora si provvede a contattare i fornitori.

Tutto ciò avviene su di un software implementato su Access, uno dei componenti del pacchetto office, dove si tiene nota all'interno di tabulati, ciascun pezzo con relativo fornitore, prezzo, indice di rotazione per esprimere la frequenza con cui questo viene cambiato. Tutto questo si semplifica quando le operazioni di manutenzione sono di natura ordinaria, quindi si stabilisce un periodo di tempo fisso ogni volta che bisogna effettuare un nuovo controllo, molti di questi sono fissati per legge. Per quanto riguarda invece le manutenzioni di natura straordinaria, che quindi possono presentarsi in qualunque momento, anche nel meno opportuno allora una serie storica di dati che come nel caso di Frutttagel può vantare un arco di tempo nell' ordine di dieci anni, rappresenta un riferimento importantissimo per garantire la stabilità dell' impianto e il funzionamento corretto.

Il punto in cui effettivamente c'è la comunicazione e quindi l'unione delle conoscenze e dell'esperienza del tecnico e del responsabile del magazzino sono le note, una sezione dedicata nel software dove, a partire dal report del tecnico il responsabile può inserire delle considerazioni sull' utilizzo di un pezzo in sostituzione ad un altro, qui opera la razionalizzazione di cui parlavamo in precedenza.

Proprio dall'esperienza del tecnico è possibile individuare tra loro pezzi equivalenti, poiché bisogna tenere presente che una linea di produzione è composta da svariate parti che sono prodotte da fornitori diversi che di conseguenza propongono la loro soluzione per quel componente, ma ciò non toglie la possibilità che un altro fornitore possa avere pezzi del tutto equivalenti. In questa fase allo stagista sono stati affidati i manuali dei fornitori dei pezzi che compongono la linea alla ricerca di caratteristiche comuni e similarità, tutto questo per compensare gli anni di esperienza che possono vantare i tecnici. Perché se da un lato l'esperienza costituisce un fattore non trascurabile dall'altro pezzi di ricambio della stessa tipologia sono caratterizzati e individuati per mezzo di una serie finita di parametri universali. Ad esempio si prenda un motore, la maggioranza delle parti di un impianto necessita di un motore, ad esempio le ventole di raffreddamento azionate da un motore, il nastro trasportatore per muoversi necessita di un motore, i macchinari che tagliano, i forni che riscaldano il prodotto, tutti hanno bisogno di un motore che li metta in moto. Ciascun motore presenta caratteristiche che lo definiscono univocamente, queste sono ad esempio la potenza espressa in kW o la frequenza (il numero di giri) in rpm o le dimensioni dell'albero in mm. Quindi da un' analisi focalizzata su questi aspetti cruciali che caratterizzano il componente si può risalire a delle similarità che rendono due pezzi di ricambio perfettamente equivalenti. Tutto questo senza avere anni di esperienza nel settore o le competenze di un tecnico manutentore.

In questo si rispecchiano 2 dei principi lean, una comunicazione efficace chiara semplice e comprensibile a tutti per poter collaborare nella maniera più efficace possibile, e secondo ma non per importanza dare ascolto alla voce di tutti i partecipanti (shareholders) siano essi impiegati, dirigenti, operai e perché no anche stagisti. Ciascuno di questi può proporre un'idea che genera valore all'interno dell'azienda, per questo tutti devono essere ascoltati.

#### *4.3 le prospettive future*

Avendo modo di osservare questa situazione anche uno stagista inesperto che si affaccia per la prima volta nel mondo del lavoro industriale può fare delle considerazioni. Primo tra tutti andrei a focalizzare l'attenzione sul momento e sul modo in cui interagiscono responsabile di magazzino e tecnico. La comunicazione è un fattore importante e se si riduce alla redazione di un report da parte del tecnico che poi verrà letto dal responsabile ho come l'impressione che questo aspetto sia da migliorare ad esempio formando il tecnico sull'utilizzo del software così da permettere al tecnico in prima persona di poter interagire e modificare la situazione del magazzino direttamente sul software senza passare per il report.

Volendo dare un tocco più high tech a questa particolare situazione si potrebbe pensare di dotare lo stabilimento di una stampante 3D che possa generare all'occorrenza una varietà di pezzi di ricambio altrimenti procurabili solo tramite i fornitori.

Insieme alla stampante 3D la realtà aumentata può aiutare nel processo di riparazione il tecnico manutentore.

L'implementazione del primo consiglio comporta la formazione del tecnico sull' utilizzo di un software quindi richiede dei costi, ma rispetto alle altre due soluzioni i costi sono nettamente inferiori perché da un lato si parla di formare una persona, dall' altro si tratta di rivoluzionare l' impianto e improntarlo ad un livello di tecnologia sempre più elevato quindi inserire nuove apparecchiature e personale specializzato e formato in grado di utilizzarle e sfruttarle al meglio, quindi i costi divergono per diversi ordini di grandezza.

## **CONCLUSIONE**

Ciò che è emerso dall'esperienza del tirocinio, relazionandosi anche se ,a causa delle circostanze in maniera telematica, con un ambiente di lavoro professionale è che le parti coinvolte anche in una singola fase dell'intero processo sono sempre numerose. Può capitare anche in ambienti di lavoro affermati da anni di impegno che la comunicazione tra le parti interagenti non sia ottimale, quindi è sempre possibile perseguire la perfezione per mezzo di continui miglioramenti.

Un'altra considerazione notevole è legata all'importanza di un miglioramento che non sempre è funzione della propria dimensione, intesa come risorse impiegate, perché è emerso chiaramente che quello che è stato concepito inizialmente come un piccolo miglioramento , mi riferisco all'implementazione del metodo 5S sotto la guida del gruppo di consulenza da parte di Fruttigel per meglio gestire lo spazio a disposizione dello stabilimento, è diventato poi la base per un miglioramento di notevoli dimensioni. Solo grazie ad una gestione ottimale dello spazio occupato dalla linea di produzione preesistente è stato possibile ricavare lo spazio per inserire una nuova linea di produzione garantendone il funzionamento in un ambiente sicuro per gli operai e efficiente dal punto di vista delle movimentazioni delle risorse coinvolte nel processo di trasformazione.

## **BIBLIOGRAFIA**

J. K. Liker: "The Toyota Way", Tata McGraw-Hill, 2004

L6S Consulting Group. "5S Implementation"

D. Stadnicka, C. Longhi, R. Sousa, C. Ratnayake, V. Isoherranen:  
"Manuale, il pensiero Lean nel lavoro d'ufficio e nel lavoro  
intellettuale" – il materiale è stato sviluppato nell' ambito del  
progetto;

"Innovative learning approaches for implementations of lean  
thinking to enhance office and knowledge work productivity"

Dispense universitarie del corso di Programmazione e Controllo  
della Produzione di M. El Mehtedi

Dispense universitarie del corso di Impianti Industriali di C.  
Paciarotti

F. Gabrielli: Programmazione e controllo della produzione

## SITOGRAFIA

<https://www.wearekms.com/blog/2018/10/19/key-figures-in-the-history-of-lean>

Toyota Motor Company: "TOYOTA PRODUCTION SYSTEM", 2012

[http://www.toyota-global.com/company/vision\\_philosophy/toyota\\_production\\_system/](http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/)

*A Giuseppe Di Paolo*

*Per la disponibilità, la gentilezza e i preziosi consigli*

*Ringrazio mio padre, Pietro Di Paolo,*

*relatore e tutor accademico il prof. Andrea Monteriù,*

*il tutor aziendale, Valentino Iannacci .*