

ALMA MATER STUDIORUM

UNIVERSITA' DI BOLOGNA

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Corso di laurea magistrale in Ingegneria Gestionale

RAZIONALIZZAZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO MEDIANTE
APPLICAZIONE DI VALUE STREAM MAPPING E 5S: IL CASO REYVARSUR

Tesi di laurea in Sistemi di produzione avanzati M

Relatrice

Prof. Cristina Mora

Presentata da:

Alberto Bianchi

Correlatrice

Dott. Paola Corbalàn Moreno

Sessione Anno Accademico 2017/2018

Sommario

Introduzione.....	5
CAPITOLO 1. Reyvarsur S.a.....	7
1. L'azienda Reyvarsur S.a.....	7
2. La mission, la vision.....	7
3. Struttura organizzativa.....	9
3.1 Ruoli all'interno dell'azienda.....	11
3.2 Geografia dell'azienda.....	21
3.3 Movimentazioni informative.....	30
4. Situazione del mercato.....	32
5. Fornitori/Clienti.....	36
5.1 Fornitori nazionali.....	38
5.2 Fornitori internazionali.....	39
5.3 Clienti locali.....	39
5.4 Clienti nazionali.....	40
5.5 Clienti internazionali.....	42
6. Macchine.....	43
7. I prodotti di Reyvarsur S.a.....	51
CAPITOLO 2. Lean Manufacturing.....	56
8. Introduzione alla lean manufacturing.....	56
9. The Toyota Way.....	57
9.1 Altri concetti del Toyota Way.....	65
10. Eliminare gli sprechi.....	68
11. Lean solutions.....	71
12. Il flusso continuo.....	73
13. Le 5 S.....	81
14. Kanban.....	85
15. JIT.....	88
15.1 Pull.....	92
16. I 5 perchè.....	96
17. La Value Stream Mapping.....	97
CAPITOLO 3. Obiettivi.....	112
18. La 5s all'interno di Reyvarsur.....	112
18.1 Obiettivi della 5s in Reyvarsur.....	120
19. Obiettivo primario della tesi.....	122

CAPITOLO 4. La Value Stream Mapping	127
20. Value Stream Mapping statica vs Mappatura dinamica	127
21. Livello di dettaglio della Value Stream Mapping.....	129
22. Administrative Value Stream Mapping vs Value Stream Mapping di processo.....	132
22.1 Esempio semplificato di Administrative Value Stream Mapping in Reyvarsur	136
CAPITOLO 5. Lo stato “as-is”	142
23. Parametri considerati nella VSM di Reyvarsur.....	142
23.1 Lead Time	145
23.2 Aspetto economico	146
23.3 Numero componenti difettosi.....	148
24. Scelta della famiglia di prodotti	151
24.1 Matrice X vs Metodo SIPOC	152
25. Strumenti utilizzati	156
25.1 Utilizzo di sondaggi.....	163
25.2 Feedback degli operatori.....	168
25.3 Software Eurowin	169
25.4 Dati storici	171
25.5 Manuali macchine	172
25.6 Supporti visivi	174
26. Lo stato “as-is”	174
CAPITOLO 6. Lo stato “to-be”	195
27. Problemi riscontrati e azioni eseguite.....	195
27.1 Suddivisione zone.....	204
27.2 Tracciabilità utensili.....	205
27.3 Tracciabilità prodotti provenienti da fornitori	207
27.4 Tracciabilità work in progress	208
27.5 Riorganizzazione magazzino.....	209
27.6 Cambio del software informativo	215
27.7 Manuali macchine	217
28. Lo stato “to-be” calcolato	219
29. Azioni implementabili.....	225
29.1 Introduzione sistema Kanban.....	226
29.2 Manutenzione preventiva	230
29.3 Miglioramento qualità.....	232
30. Lo stato “to-be” ideale	234
Conclusioni.....	237

Bibliografia	239
SITOGRAFIA	240

Introduzione

Questa tesi descrive un progetto lavorativo sviluppato in un'azienda spagnola, Reyvarsu S.a., con unica sede presso Dos Hermanas (comune nelle vicinanze di Siviglia).

Il progetto è stato sviluppato nell'ambito di uno stage lavorativo della durata di quattro mesi, organizzato grazie alla collaborazione tra l'Università degli Studi di Bologna (Alma Mater Studiorum), in particolare la Scuola di Ingegneria e Architettura e la stessa azienda. Lo stage ha avuto luogo nello stabilimento produttivo dell'azienda Reyvarsur, sotto la supervisione totale del Responsabile di Produzione Juan Carlos Cobo, del Responsabile di Montaggio Antonio Manuel Lirio Castellòn e della correlatrice e amministratrice delegata dell'azienda, Paola Corbalàn Moreno.

Durante il periodo di stage è stato portato avanti il progetto già avviato di implementazione del metodo delle 5s all'interno dell'impianto produttivo. La volontà del management aziendale è di migliorare le condizioni di produzione dello stabilimento attraverso le tecniche di Lean Manufacturing. Secondo questa linea guida, l'azienda si è avvalsa del mio lavoro come stagista per individuare e tentare di risolvere determinati problemi.

Conseguentemente si è utilizzato l'esperienza accumulata e le conoscenze apprese durante il lavoro per sviluppare una tesi di laurea magistrale in Ingegneria Gestionale con il supporto della professoressa associata Cristina Mora, relatrice principale del seguente trattato. L'argomento della tesi sarà incentrato sulla rappresentazione grafica del flusso di valore di una determinata famiglia di prodotti tramite il modello della Value Stream Mapping. Grazie a questa esperienza sono riuscito a dar seguito alle nozioni teoriche di tale argomento, consolidate durante il percorso di studi, utilizzandole dal punto di vista pratico in un caso aziendale reale. La tesi svilupperà una dettagliata descrizione dell'ambiente di lavoro, con una successiva adozione di alcune delle tecniche teoriche del modello, dipendentemente dalla situazione riscontrata.

La descrizione della tesi inizierà con una breve introduzione della realtà aziendale dove si è svolto il tirocinio, per poi proseguire con la letteratura di Lean Manufacturing, dapprima in generale, e poi nel dettaglio delle tecniche realmente utilizzate. Si descrive infine il progetto vero e proprio ed i risultati ottenuti. Nel primo capitolo verrà descritto

in maniera generale la situazione aziendale, della struttura organizzativa e del mercato. Il secondo riguarderà gli argomenti teorici affrontati ed utilizzati nel corso del progetto. Il terzo capitolo descriverà le modalità di implementazione delle 5s, gli obiettivi che si vogliono raggiungere tramite lo sviluppo di tale metodologia e della Value Stream Mapping. Nel quarto capitolo verrà approfondito più dettagliatamente quest'ultimo tema. Il quinto capitolo descrive l'analisi aziendale effettuata, gli strumenti utilizzati e la rappresentazione dello stato attuale dell'impresa. Infine la prima parte del sesto capitolo espone i problemi riscontrati dall'analisi, le azioni svolte di conseguenza e la rappresentazione dello stato futuro. Nella seconda parte viene sviluppato un ipotetico proseguimento della terza fase della Value Stream Mapping, per la continuazione di implementazione del progetto all'interno del caso aziendale.

CAPITOLO 1. Reyvarsur S.a.

1. L'azienda Reyvarsur S.a.

Reyvarsur S.a. è un'impresa business to business che nasce nel 1974 a Dos Hermanas, il più grande comune della provincia di Siviglia. Attività inizialmente di modeste dimensioni, in quanto a gestione familiare; la società si specializza nel disegno, fabbricazione e commercializzazione di prodotti per la distribuzione di birra e altre bibite gasate a livello locale, con un mercato concentrato per lo più all'interno della provincia di Siviglia [1].

Grazie a oculate scelte strategiche e alla buona gestione del lavoro, l'azienda ha espanso sempre più il suo mercato e migliorato il sistema produttivo, arrivando, dopo 40 anni di lavoro, ad essere un punto di riferimento, a livello nazionale, e ampliando il suo mercato a livello internazionale. Si hanno infatti contatti a livello di fornitori/clienti in molti paesi europei. L'azienda ha dovuto far fronte a tutto ciò con l'introduzione di nuovi macchinari, nuovi operatori e una struttura di gestione più complessa, il che ha portato al trasferimento (avvenuto nel 2015) dell'impianto, dalla sede storica, all'interno del Poligono industrial Sur (sempre in Dos Hermanas). Questo trasferimento, oltre alle necessità dovute allo spazio e al miglioramento tecnologico della struttura, ha apportato grandi migliorie a livello di trasporti, data la posizione strategica del poligono industriale.

Oggi giorno, l'azienda, raggiungendo lo status di società per azioni, si è ritagliata il suo solido posto all'interno del settore come impresa business to business, nel ramo meccanico e vanta un mercato in continua crescita, con rapporti saldi e ramificati lungo tutta la filiera produttiva.

2. La mission, la vision

La strategia della compagnia è sempre stata caratterizzata dalla capacità di iniziativa che le hanno permesso di aumentare la produttività e rinforzare i processi di fabbricazione per competere sul mercato con alti livelli di qualità e prezzi competitivi.

I valori trasmessi sono un forte spirito di competitività e uno sforzo continuo per raggiungere una gestione ottimale. L'azienda investe soprattutto su quest'ultimo punto, poiché sebbene sia di dimensioni modeste, si adopera per rimanere costantemente aggiornata/allineata alle nuove scoperte tecnologiche e organizzative. Difatti l'ambiente in cui sono entrato è assai preparato riguardo gli ultimi temi e studi, concernenti la

gestione dell'azienda, dei suoi processi e della mentalità da mantenersi. Si offrono infatti continui corsi di formazione per i responsabili, sia a livello tecnico, che organizzativo, con cadenze mensili, in modo tale da avere un forte know-how interno. Know-how che i responsabili dovranno poi diffondere all'interno dell'azienda e tra i loro operatori. Si svolgono infatti lezioni sulla postazione di lavoro degli operatori con cadenza mensile all'inizio del turno.

Si nota facilmente come l'azienda abbia voluto far proprio il modello open-space, con postazioni e uffici non nettamente divisi da muri e porte (a meno di necessità esterne), l'utilizzo di muri con scritti i valori, gli obiettivi e la visione aziendale, l'utilizzo di salvaschermo dove vengono evidenziati e esortati i buoni comportamenti aziendali e un'ambiente che facilita e fomenta lo scambio di informazioni tra operatori e responsabili, tra i vari reparti, anche tramite l'utilizzo di feedback aziendali con cadenza trimestrale.

Andiamo ora più nel dettaglio e vediamo quali sono i valori che Reyvarsur vuole esportare al mondo esterno.

La mission della compagnia è offrire soluzioni che soddisfino le necessità del cliente, dandogli un'attenzione personalizzata e un supporto tecnico specializzato, rimanendo sempre rispettosi verso la società e l'ambiente. Come possiamo notare Reyvarsur fa del cliente il punto focale di tutto il suo operato ed è infatti sulla soddisfazione del cliente che si basa anche tutto il reparto produttivo ed organizzativo.

L'argomento resta invariato per la vision, con un'accezione però più forte. L'azienda si pone l'obiettivo di essere una colonna indispensabile per i clienti forniti, sul quale essi fanno cieco affidamento. Ciò viene riassunto nell'inciso "ascolta-analizza-proponi". L'impresa non punta infatti a vendere prodotti, ma offre una proposta unica a ciascun cliente, anch'esso considerato unico. Si tratta quindi di soddisfare il cliente al livello massimo delle sue aspettative, stabilendo rapporti a lungo termine. Ricerca quindi di essere una risorsa importante per i suoi clienti, per i suoi fornitori e per la società in generale, rispettosa dell'ambiente e dei lavoratori che lavorano al suo interno.

A livello di etica di impresa, Reyvarsur, gode di un'ottima reputazione, che è stata curata e migliorata nel corso degli anni, tramite la creazione di una cultura di integrità, empatia e rispetto di tutti gli enti con cui è venuta a contatto nel corso del lavoro. In questo modo si cerca di mantenere un luogo dove sia lavoratori, che fornitori che clienti siano felici di lavorare e collaborare.

3. Struttura organizzativa

Reyvarsur conta due unità strategiche principali, nelle quali è anche suddiviso l'impianto: da una parte Reyvarsur Dispensing, la quale disegna, fabbrica e commercializza prodotti per la distribuzione di birra e bevande gasate a livello nazionale ed internazionale. Questa è l'attività principale dell'azienda, in quanto sia a livello di interesse, profitti e risorse gode di una certa predominanza rispetto all'altra area, che comunque non viene trascurata. Dall'altra parte Reyvarsur Transimission, la quale offre soluzioni integrali specifiche nell'ambito della trasmissione meccanica e elettronica nei territori di Andalusia, Extremadura e Canarie.

La struttura organizzativa è abbastanza semplicistica, con pochi livelli di stratificazione e una base ampia. In cima alla piramide troviamo infatti il CEO, il quale svolge ruoli amministrativi e spettano a lei le ultime decisioni per la definizione delle strategie aziendali adottate, le quali le vengono riferite dai vari responsabili durante le riunioni settimanali. Subito sotto troviamo i responsabili di ufficio, i quali si occupano della gestione delle diverse aree aziendali: Produzione, Montaggio, Ufficio Tecnico, Risorse Umane, Manutenzione, Qualità, Ufficio Vendite, Ufficio Acquisti, Amministrazione.

La Produzione ed il Montaggio operano in stretta collaborazione e si occupano della pianificazione settimanale di produzione, dell'attuazione della strategia aziendale, per quanto riguarda il flusso di valore e dell'implementazione di politiche e azioni, atte a migliorarne i processi. L'Ufficio Tecnico, dall'altro lato, si occupa del miglioramento dei componenti (in termini di costi, tempi, qualità e facilità di montaggio), e una volta progettati, ne verifica la bontà. Produzione e Montaggio si fanno poi carico di dare spiegazioni agli operatori, per quanto riguarda il cambiamento di operazioni, lavoro in sicurezza e cambiamenti generali. La Manutenzione si occupa della pianificazione settimanale di lavoro sulle macchine, sia per quanto riguarda le operazioni manutentive pendenti che quelle ausiliarie per garantirne l'efficienza di lavoro. Date le capacità ridotte di questo reparto, l'unica politica di manutenzione adottabile è quella adattiva, il che costituisce un grande deficit per l'azienda, in ambito di efficienza produttiva e costi. Per far fronte allo sbilanciamento tra necessità e capacità viene redatta una lista delle azioni manutentive pendenti e la Manutenzione, insieme alla Produzione ne valuta l'importanza, in base a diverse variabili: la pericolosità di non risoluzione del problema nel tempo, la data in cui è stato riscontrato il problema e il tempo da dedicare alla risoluzione del problema. La Qualità si occupa principalmente di garantire la conformità dei pezzi

secondo le normative ISO, di soddisfare al meglio le necessità dei clienti e di mantenere la sicurezza dell'area di lavoro e degli operatori. Attività aggiuntiva svolta dalla Qualità è quella di analizzare gli errori di fabbricazione e i resi, per poi proporre miglioramenti di processo al settore produttivo. L'Ufficio Acquisti si occupa dei rapporti con i fornitori, e dell'organizzazione degli acquisti necessari per l'azienda, non solo dal punto di vista di materie prime per la produzione, ma anche di tutta la strumentazione aziendale degli uffici e del personale, a partire dalla direzione, fino agli operatori. Per far ciò questo, comunica direttamente con tutte le altre aree aziendali. L'Ufficio Vendite si occupa dei rapporti con i clienti, sia per quanto riguarda gli ordini di acquisto degli attuali clienti dell'azienda che per la ricerca di nuovi e quindi di ampliamento del mercato. Quest'area detta i ritmi di lavoro del ramo produttivo, la quale dovrà poi pianificare tali ritmi e dare i tempi di consegna che andranno riferiti al cliente. Si ha quindi un continuo flusso di informazioni tra queste aree. Si ha inoltre un forte rapporto di collaborazione tra Ufficio Acquisto e Ufficio Tecnico per quanto riguarda richieste di ordini speciali (fatti su misura) provenienti dalla clientela. In primo luogo infatti, l'area tecnica valuta la fattibilità delle richieste, sia dal punto di vista produttivo che economico, ed in caso affermativo avvia la progettazione, il test ed infine la produzione di tale componente.

A capo di ogni area c'è un solo responsabile, eccezion fatta per le Vendite e gli Acquisti, dove si distingue tra Nazionale e Internazionale. I responsabili di ufficio fanno capo agli impiegati della propria area, prendono le decisioni e distribuiscono compiti e ruoli, ma, dato l'ambiente open-space e la ricerca di una buona comunicazione all'interno di tutta l'azienda, non mancano situazioni trasversali e che sviano dalla normale struttura organizzativa. Ci sono poi i responsabili di produzione, i quali si occupano delle varie aree in cui è suddiviso il reparto produttivo: Magazzino, Utensili, Processi, Montaggio, Packaging, Trasporti. Questi ricevono direttamente informazioni dai responsabili d'ufficio per quanto riguarda le decisioni prese durante le riunioni e supervisionano l'operato dei vari operatori e degli addetti alle macchine. L'intero processo può essere ripercorso al contrario per quanto riguarda le informazioni e i feedback. Infatti, gli operai comunicano informazioni ai propri responsabili, i quali, passano il testimone ai responsabili d'ufficio durante gli incontri giornalieri (o in situazioni particolari, in base all'importanza delle informazioni), che ne faranno nota alle riunioni, durante le quali verranno prese le dovute decisioni.

Andiamo ora a vedere più in dettaglio i vari ruoli all'interno dell'azienda (di particolare interesse per il nostro studio) ed i compiti assegnatigli.

3.1 Ruoli all'interno dell'azienda

RESPONSABILE D'UFFICIO MAGAZZINO:

- Livello superiore: Responsabile Ufficio Montaggio
- Incarichi di lavoro: Ricevere, gestire e organizzare il materiale di magazzino necessario per la produzione sia nell'area di Dispensing che di Transmission, in modo che ogni operaio disponga del materiale necessario per portare a termine le funzioni proprie della sua postazione, compiendole in base alla pianificazione stabilita e ottimizzando i costi.
- Descrizione dettagliata degli incarichi utili per la produzione:

INCARICO	DURATA	FREQUENZA
✓ Realizzare l'inventario di prodotti per identificare possibili anomalie.	1 ora	18 giorni
✓ Realizzare l'inventario dettagliato di prodotti per identificare possibili differenze di stock.	25 ore	Annuale o semestrale
✓ Preparare gli ordini di montaggio secondo le indicazioni di programmazione.	7 ore	21 giorni
✓ Collocare ciascun ordine di montaggio nella sua zona specifica, in modo che ciascun operaio possa localizzarlo facilmente.	7 ore	21 giorni
✓ Preparare gli ordini, utilizzando le informazioni dell'ERP.	1 ora	9 giorni
✓ Indicare in ciascun ordine, richiesto via ERP, il codice, il lotto, la quantità e il nome del cliente	3 ore	9 giorni
✓ Raccogliere e ripartire il materiale dei fornitori esterni.	3 ore	9 giorni
✓ Ubicare, classificare e organizzare il materiale nel magazzino allo scopo di garantire la sua rapida localizzazione	7 ore	21 giorni

Tabella 1 Descrizione responsabile d'ufficio magazzino

- Principali difficoltà:
 - Non conformità del materiale che porta al suo ritiro dal processo di montaggio e la conseguente perdita di tempo.
 - Mancanza di materiale per terminare la preparazione di un ordine (stock-out).

- Delega oculata degli incarichi ai colleghi più adatti a tale compito.
- Gestire diversi fornitori allo stesso tempo.
- Gestire entrate e uscite di materiale allo stesso tempo.
- Responsabilità per la funzione:
 - Organizzazione ordini materiali per la produzione
 - Organizzazione ordini materiali per il montaggio
 - Gestione inventario

Le cui conseguenze possono essere:

- Clientela scontenta a causa della ricezione di ordini non preparati correttamente
- Ritardi nell'area di produzione e di montaggio
- Ritardi nella consegna degli ordini dei fornitori per un'incorretta gestione dell'inventario
- Duplicazione o identificazione sbagliata di lotti dovuta all'incorretta catalogazione di questi ultimi

RESPONSABILE D'UFFICIO PRODUZIONE:

- Livello superiore: Amministratore delegato
- Incarichi di lavoro: Pianificare e controllare la produzione, pianificando e gestendo le necessità di materiali e risorse umane, supervisionando tutto il processo produttivo (fabbricazione, qualità e montaggio), così come le attività di logistica e manutenzione. Direzione e controllo dei miglioramenti nell'organizzazione dei processi produttivi secondo le normative di qualità, ambientali e prevenzione di rischi, con l'obiettivo di ottenere la fabbricazione di prodotti di alta qualità nel minor tempo di produzione possibile.
- Descrizione dettagliata degli incarichi utili per la produzione (date le tipologie di incarichi è improbabile e vincolante dare una durata e una frequenza fissa per gli incarichi, in quanto queste vengono stabilite in base alle decisioni prese durante le riunioni):

INCARICO
✓ Disegnare e implementare le strategie di produzione in accordo con gli obiettivi scelti durante le riunioni e in accordo con le date limite di consegna.
✓ Realizzare la richiesta di materiali e la coordinazione con l'Area Acquisti.
✓ Supervisionare lo sviluppo delle attività nelle linee di fabbricazione e montaggio in collaborazione col Responsabile di Montaggio.

✓ Pianificare e supervisionare gli incarichi di manutenzione in accordo col Responsabile di Manutenzione.
✓ Comandare, coordinare e motivare la squadra di produzione assegnata.
✓ Lavoro continuo di analisi e organizzazione del processo produttivo per ottenere i massimi livelli di produttività e efficienza, impiantando programmi di miglioramento continuo.
✓ Partecipare alla elaborazione del presupposto e sorvegliare il compimento nella sua area, analizzando le deviazioni.
✓ Pianificazione produttiva dell'impresa, disegnando e dirigendo i piani di produzione e le necessità di materiali e persone.
✓ Cooperare con l'Ufficio Vendite per adattare la produzione alle necessità del cliente.
✓ Determinare, in accordo a quanto stabilito nelle riunioni, i volumi idonei di stock, sia di materia prima, che di WIP, che di prodotto finale.
✓ Controllare e analizzare i KPI dell'area assegnata.

Tabella 2 Descrizione ruolo responsabile d'ufficio produzione

- Responsabilità per la funzione:
 - Piani di consegna per l'Ufficio Vendite
 - Informazioni da riportare alle riunioni
 - Informazioni di necessità di acquisti per l'Ufficio acquisti
 - Piani d'azioni che devono essere attuati dai collaboratori che influiscono sulla produzione

RESPONSABILE DI PRODUZIONE MONTAGGIO:

- Livello superiore: Responsabile Ufficio Montaggio
- Incarichi di lavoro: Controllare l'esecuzione delle attività di montaggio, coordinando e supervisionando i lavori del personale a suo carico, per rispettare gli standard di qualità e i limiti temporali stabiliti durante le riunioni.
- Descrizione dettagliata degli incarichi utili per la produzione:

INCARICO	DURATA	FREQUENZA
✓ Pianificare e organizzare gli incarichi giornalieri degli operai a suo carico.	1 ora	21 giorni
✓ Assegnare le attività del personale a suo carico.	30 minuti	21 giorni
✓ Attualizzare la revisione del montaggio in excel.	30 minuti	21 giorni

✓ Organizzare gli ordini di montaggio con lo scopo di compiere la pianificazione data.	30 min	21 giorni
✓ Informare riguardo gli accadimenti all'interno dell'area di montaggio.	1 ora	18 giorni
✓ Rispondere alle richieste interne ed esterne.	30 minuti	9 giorni
✓ Ispezionare il progresso, la qualità e la quantità del lavoro eseguito.	1 ora	18 giorni

Tabella 3 Descrizione responsabile di produzione montaggio

- Principali difficoltà:
 - Risoluzione di accadimenti relativi a pezzi difettosi.
 - Cambi inaspettati nella previsione di montaggio stabilita
 - Ritardi nella consegna del materiale da parte dei fornitori
 - Mancanza di materiale, per mancanza di pianificazione, cosicché risulti impossibile continuare con la produzione
- Responsabilità per la funzione:
 - Adeguamento della qualità del prodotto agli indici di qualità
 - Ritardi nella fabbricazione come conseguenza di una non corretta pianificazione
 - Mancanza di qualità nei prodotti dovuto alla continuazione di un prodotto difettoso proveniente a valle del montaggio

RESPONSABILE DI PRODUZIONE SPEDIZIONI

- Livello superiore: Responsabile Ufficio Montaggio
- Incarichi di lavoro: Organizzare la catena di spedizione e ,allo stesso tempo, qualsiasi materiale necessario per il suo corretto funzionamento, pianificando secondo i termini stabiliti in riunione, seguendo le condizioni di qualità ottimali.
- Descrizione dettagliata degli incarichi utili per la produzione:

INCARICO	DURATA	FREQUENZA
✓ Pianificare le uscite dei prodotti, secondo stock e ordini.	3 ore	4 giorni
✓ Supervisionare tutti i pallet di spedizione per articoli e clienti.	6 ore	18 giorni
✓ Documentare le ricevute, la packing list e le etichette della spedizione.	1 ora	1 giorno
✓ Impacchettare i prodotti terminati.	3 ore	2 giorni

✓ Realizzare l'inventario dei prodotti per la sua prossima organizzazione.	1 ora	1 giorno
--	-------	----------

Tabella 4 Descrizione responsabile di produzione spedizioni

- Principali difficoltà:
 - Ripianificazione del piano di spedizione quando si hanno imprevisti dell'ultima ora
 - Incidenze negli ordini, quando si hanno un elevato numero di ordini simili tra loro
 - Gli stock non coincidono per una gestione incorretta
 - Grande attenzione durante l'assemblaggio dei pezzi
- Responsabilità per la funzione:
 - Impacchettamento pallet
 - Uscita di materiale al cliente
 - Inventario

Le cui conseguenze possono essere:

- Reclami da parte dei clienti per un ritardo di consegna
- Mancato complimento o compimento sbagliato dello stock spedito

OPERATORE DI MONTAGGIO

- Livello superiore: Responsabile Produzione Montaggio
- Incarichi di lavoro: Realizzare il corretto montaggio e verifica visuale di diversi prodotti e accessori per il montaggio successivo, in base alla tipologia di pezzo, al suo piano di montaggio, il suo diagramma di connessioni e le sue specifiche di montaggio per raggiungere gli standard di qualità, di tempo e di forma.
- Descrizione dettagliata degli incarichi utili per la produzione (ovviamente alcuni degli incarichi degli operatori non hanno nè durata fissa nè frequenza periodica, ma sono dati dalle necessità del momento, stabilite dall'operatore stesso):

INCARICO	DURATA	FREQUENZA
✓ Pianificazione dello schema di montaggio pezzi.	30 minuti	3 giorni
✓ Pianificazione e preparazione della postazione di lavoro.	20 minuti	6 giorni
✓ Presa visione del materiale per il montaggio.	1 ora	3 giorni
✓ Marcare il prodotto.	3 ore	7 ore
✓ Impacchettare il prodotto finito.	3 ore	3 giorni

✓ Riparare i prodotti difettosi	2,5 ore	4 giorni
✓ Assemblare e montare i pezzi nelle sue distinte fasi		
✓ Pulire i pezzi provenienti dalla produzione o da fornitori esterni		
✓ Depositare i residui generati nei contenitori disposti per il montaggio.		
✓ Seguire le norme e i procedimenti in materia di sicurezza (sia dell'operatore che del componente).		
✓ Mantenere in modo adeguato la postazione, gli strumenti, l'ordine e la pulizia di tutta l'area di montaggio.		
✓ Informare delle anomalie o delle incidenze rilevate.		
✓ Informare i superiori delle necessità di materiali e equipaggiamenti specifici necessari per realizzare gli incarichi assegnati.		

Tabella 5 Descrizione operatore di montaggio

- Principali difficoltà:
 - Meccanizzazione difettosa prima di montare i pezzi
 - Montaggio finale senza verifica (difetti in misure e/o funzionamento)

OPERATORE DI PRODUZIONE

- Livello superiore: Responsabile Ufficio Produzione
- Incarichi di lavoro: Fabbricare, montare e verificare le varie tipologie di prodotto nella ricerca della soddisfazione del cliente e con la massima qualità.
- Descrizione dettagliata degli incarichi utili per la produzione (di alcuni incarichi mancheranno i tempi e la frequenza poichè, o sono attività che devono essere svolte durante tutto l'arco di lavoro dall'operatore, o vengono svolte al sorgere di un'evenienza):

INCARICO	DURATA	FREQUENZA
✓ Montare i pezzi concretamente in modo che si proceda alla corretta produzione.		
✓ Verificare i materiali dei pezzi per raggiungere la massima qualità, in modo che il cliente		

rimanga totalmente soddisfatto e così ridurre al minimo le devoluzioni dei clienti.		
✓ Riparare i pezzi difettosi identificati grazie al proceso specifico di controllo.	3 ore	9 giorni
✓ Verifica dei regolatori di gas, certificando la valvola di sicurezza secondo i limiti indicati, valorizzando l'estetica e la stabilità.	6 ore	1 mese
✓ Svuotare e riempire i contenitori della macchina ad ultrasuoni.	45 minuti	14 giorni
✓ Cambiare i sacchi della macchina ad ultrasuoni quando sono contaminati da residui.	45 minuti	1 mese
✓ Revisione e ripassata di pezzi proveniente da processi produttivi precedenti.		
✓ Scartare pezzi difettosi.		
✓ Revisionare l'inventario	8 ore	1 anno
✓ Marcare i prodotti.		
✓ Marcare le zone di passaggio pedonale nell'impianto.		
✓ Preparare i vari macchinari per la produzione	10 minuti	1 giorno
✓ Preparare i pezzi per il passaggio di produzione successivo.		

Tabella 6 Descrizione operatore di produzione

- Principali difficoltà:
 - Risoluzione degli eventuali problemi evidenziati durante la verifica dei pezzi.
 - Messa a punto per il corretto montaggio.
 - Interpretazione dei piani di montaggio.
 - Grande varietà di utensili e attrezzi.
 - Mancanza di utensili adeguati per ciascuna funzione.
 - Adattamenti specifici di alcune tipologie di pezzi.
 - Mancanza di identificazione di problemi.
 - Regolazione delle macchine di utilizzo per la produzione.
- Responsabilità per la funzione:

- Sviluppo di informazioni e indicazioni del lavoro realizzato.
- Responsabilità sulla fabbricazione del pezzo.

Le cui conseguenze possono essere:

- La mancanza di identificazione di pezzi difettosi, in conseguenza alla perdita a posteriori di tempo e capacità produttive.
- Devoluzioni a causa di pezzi difettosi.
- Invio di quantità inadeguate per la mancanza di revisione d'inventario.
- Reclami dei clienti dovuti alla non corretta produzione del prodotto.
- Ritardi nella catena di montaggio dovuto a operazioni a valle.

RESPONSABILE QUALITA'

- Livello superiore: Amministratore Delegato
- Incarichi di lavoro: Realizzare la pianificazione, direzione, coordinazione e controllo dei sistemi di qualità e rispetto dell'ambiente secondo il modello di certificazione ISO. Realizzare la gestione della qualità in maniera integrale, ottimizzando i costi e con finalità di assicurare la continuità della catena di produzione secondo la pianificazione stabilita.
- Descrizione dettagliata degli incarichi utili per la produzione (ovviamente alcuni degli incarichi degli operatori non hanno nè durata fissa nè frequenza periodica, ma sono dati dalle necessità del momento):

INCARICO	DURATA	FREQUENZA
✓ Gestire la verifica dei pezzi proveniente da fornitori, produzione o montaggio.	7 ore	14 giorni
✓ Controllare e identificare i pezzi dichiarati non conformi dal proceso di verifica in uso.	2 ore	14 giorni
✓ Identificare e sanare la causa radice dei difetti identificati.		

Tabella 7 Descrizione responsabile qualità

- Principali difficoltà:
 - Scelta tra offerte molto simili nell'acquisto di materie prime in accordo con l'Ufficio Acquisti.
 - Ritardo negli ordini interni ed esterni all'interno dell'azienda, riguardanti materiali, WIP, prodotti finiti, ecc...
 - Risoluzione delle necessità di urgenza diaria.
- Responsabilità per la funzione:

- Controllo ordini.
- Fatturazione delle informazioni lungo il processo produttivo.
- Controllo del flusso di materiali.

Le cui conseguenze possono essere:

- Incremento dei costi nella non realizzazione di un non corretto ordine di un cliente.
- Ritardi nella catena di produzione a causa della non realizzazione di un controllo con modulo standard ed esaustivo dei pezzi.

RESPONSABILE DI LOGISTICA

- Livello superiore: Responsabile Ufficio Montaggio
- Incarichi del lavoro: Coordinare, gestire e supervisionare i processi di movimentazione merci, sia all'interno che all'esterno dell'azienda: la ricezione, movimentazione e distribuzione di materie prime, WIP e prodotti terminati. Controllare i processi interni dei vari reparti
- Descrizione dettagliata degli incarichi utili per la produzione (date le tipologie di incarichi è improbabile e vincolante dare una durata e una frequenza fissa per gli incarichi, in quanto queste vengono stabilite in base alle decisioni prese durante le riunioni):

INCARICO
✓ Realizzare e/o supervisionare l'invio dei materiali alle differenti sezioni di fabbrica.
✓ Realizzare l'entrata di materiali e valutare l'eventuale differenza tra ordini di acquisto e le informazione detenute nel sistema ERP.
✓ Identificare, lottizzare e distribuire i materiali che entrano in magazzino e nei vari reparti aziendali.
✓ Separare le partite che non soddisfano le richieste di qualità e la pronta devoluzione o smaltimento.
✓ Realizzare e/o supervisionare lo scarico di materiali, seguendo i criteri stabiliti dall'impresa riguardo la prevenzione di rischi lavorativi, qualità e ambientali.
✓ Mantenere e supervisionare l'ordine e la pulizia nei magazzini.
✓ Smaltire i residui di produzione e imballaggio secondo criteri medioambientali.
✓ Realizzare gli inventari e controllare lo stock delle varie aree aziendali.

✓ Informare l'Ufficio Acquisti riguardo alle incidenze degli ordini.
✓ Dichiarare al Responsabile Magazzino le differenze nel materiale ricevuto.

Tabella 8 Descrizione responsabile di logistica

- Principali difficoltà:
 - Gestire gli incarichi e le informazioni lungo tutto il flusso produttivo.
 - Ottimizzare la politica di forniture d'inventario e distribuzione dell'impresa.
 - Difficoltà nella gestione di approvvigionamenti.

RESPONSABILE UFFICIO MONTAGGIO:

- Livello superiore: Amministratore Delegato
- Incarichi di lavoro: Garantire l'ottimizzazione della catena di montaggio, assicurare il compimento dei vari passaggi prestabiliti lungo tutta la filiera produttiva e collaborare con il Responsabile Qualità per il raggiungimento degli standard di qualità secondo normative ISO
- Descrizione dettagliata degli incarichi utili per la produzione:

INCARICO	DURATA	FREQUENZA
✓ Pianificare il montaggio dei prodotti terminati, comparare stock, richieste interne, ordini ed eventuali cambiamenti per compiere nei limiti di tempo, qualità e risorse la distribuzione della merce.	5 giorni	15 giorni
✓ Ottimizzare la catena di montaggio, valutare e migliorare i tempi impiegati, ridurre i costi e ottimizzare le risorse.	2 giorni	30 giorni
✓ Assicurare la qualità, delegare i ruoli per il proceso di verifica, identificare i prodotti non conformi.	45 minuti	3 ore

Tabella 9 Descrizione responsabile ufficio montaggio

- Principali difficoltà:
 - Identificare rotture di stock.
 - Calcolare i punti di input/output all'interno del proceso produttivo.
 - Analizzare le deviazioni.
 - Proporre miglioramenti continui.
- Responsabilità per la funzione:

- Piano di montaggio.
- Ordini ai fornitori.
- Valutazioni non conformità.
- Collaborazione col Responsabile Ufficio Produzione per la stesura del piano di produzione.

Le cui conseguenze possono essere:

- Pianificazione errata (errori nel servizio, rottura di stock, perdita di vendite, clienti, ecc..)

3.2 Geografia dell'azienda

Come anticipato nel Paragrafo 1, l'impresa Reyvarsur ha spostato la sua sede da circa due anni nel Poligono Industriali Sur di Dos Hermanas. Questo trasferimento l'ha portata in un bacino adeguato alla crescita esponenziale che sta subendo nell'ultimo periodo. In tale ambiente i vantaggi ottenibili sono diversi: un più facile sviuppo dei rapporti di collaborazione, un più facile e profondo scambio di informazioni e know-how all'interno dell'area ed una maggiore praticità a livello di trasporto, in quanto, il poligono è posizionato e strutturato in modo tale da facilitare il passaggio di mezzi pesanti.

Con questo spostamento, inoltre, l'azienda ha dovuto affrontare un grande cambiamento e il conseguente spostamento di materiale sia fisico che informativo.

Per quanto riguarda il materiale fisico, si è fatta una scelta oculata di ciò che era ancora utilizzabile, valutando diversi fattori: il valore attuale per l'azienda, l'obsolescenza, la difficoltà nel reperire nuovamente tale materiale ed i consumi (sia in termini di tempo e di denaro); Ciò ha portato ad un'oculata valutazione del materiale fisico che veramente serviva e al conseguente rinnovamento di quello inutilizzato.

Per ciò che concerne il materiale informativo, invece, è stata svolta un'azione più dettagliata, essendo esse una risorsa fondamentale, e non doveva essere perso niente del suo valore. Ciò ha portato ad un'attenta scansione e nuova catalogazione di tutto il materiale informativo aziendale, e quindi una maggiore comprensione ed una più facile reperibilità di quest'ultimo.

Ma il vantaggio maggiore dello spostamento dello stabile per Reyvarsur è stato la possibilità di rilocalizzare le varie aree aziendali, le macchine, i magazzini e quindi ricostruire a suo piacimento il processo produttivo ed, in generale, il flusso di valore

dell'intera azienda. Si è ben consapevoli infatti, dei vari problemi che porta, anche il più piccolo cambiamento, all'interno di un'azienda di piccole dimensioni e con anni di lavoro alle spalle. In questo modo è stato possibile utilizzare tutte le conoscenze sviluppate nel corso degli anni, riguardanti il miglioramento aziendale, ed in particolare il flusso del valore dell'impresa.

E' stato quindi fatto un attento lavoro di posizionamento dei punti di input/output dell'azienda, dei magazzini, delle macchine, delle differenti aree di lavoro, degli uffici e delle specifiche postazioni di lavoro, rimanendo inerenti nel miglior modo possibile alla teoria della Lean Production e dei suoi concetti fondamentali. Si è quindi modificato il flusso di produzione e del valore alla ricerca di ottimizzazione di tempi, costi e qualità.

Si osservano ora diverse suddivisioni dell'impianto (nelle rappresentazioni seguenti sono escluse per poca inerenza col tema trattato, il secondo piano, dove troviamo solo uffici, le aree ricreative ed i servizi).

Nella prima (Figura 1), si può notare una suddivisione più generale, per identificare le aree assegnate ai macro-settori. Questa suddivisione serve per distribuire i compiti e le responsabilità ai vari incarichi precedentemente elencati. Si nota inoltre, come, all'Area Trasmission, sia stata stanziata una superficie minore rispetto all'Area Dispensing (formata dall'Area Produzione e Area Montaggio), in relazione a quanto già affermato precedentemente (vd. Paragrafo 1).

Con la seconda piantina (Figura 2), si entra più nel dettaglio dell'Area di Produzione (i cui confini sono evidenziati da linee rosse) che viene suddivisa nelle varie zone. Mentre per l'immagine precedente, la differenziazione per colori è effettuata per comprendere più facilmente le aree assegnate alle diverse zone, in questo caso, i colori utilizzati hanno uno scopo ben preciso. A ciascuna zona vengono infatti assegnati due colori specifici, che la caratterizzano e distinguono dalle altre. Il primo è il colore base, il quale si riferisce alla macro-area all'interno del quale ci si trova, ovvero l'Area Produzione; questa è contrassegnata dal colore nero. Il secondo invece, è il colore specifico della cella di lavoro. Una volta assegnati, questi rimangono tali, poichè caratterizzano singolarmente le varie zone, creando così un discorso di tracciabilità fisica ed informativa. In questo modo, si è in grado, infatti, di ricostruire il percorso di produzione e di diffusione di informazioni lungo tutta la filiera produttiva con una certa celerità e maggiore precisione. Si semplificano i processi di reperimento dati ed informazione e si riduce la possibilità di errori o perdita di dati.

Vediamo ora una breve descrizione di ciascuna area:

- Zona 1 → Verifica (nero/blu): Ultima cella di lavorazione dell'Area Produzione, la quale ha il delicato compito di collegarla con l'Area Montaggio. Ovviamente ciascun operaio di produzione, durante la lavorazione, ha il compito di osservare e valutare la bontà e la qualità dei pezzi prodotti. Per evitare l'avanzamento lungo la catena produttiva di pezzi difettosi, e la conseguente perdita di risorse scarse (quali tempi, materiali e forza lavoro), alla fine dell'Area Produzione, viene posta questa zona che si occupa della verifica del lotto prodotto, con un test di funzionalità su alcuni pezzi campione. In caso di buon esito, il lotto viene quindi spinto avanti lungo la catena produttiva, mentre, in caso contrario, viene fatto ripartire l'ordine di produzione a monte del processo. Non a caso questa zona è stata posta alla fine del flusso produttivo dell'Area Produzione e nelle immediate vicinanze della successiva Area Montaggio.
- Zona 2 → Pulizia (nero/nero): Cella di lavoro che si occupa della pulizia del WIP; azione indispensabile, per un'adeguata lavorazione da parte degli operatori e per rispettare gli standard di qualità, offerti ai clienti e punto cardine della strategia di Reyvarsur. La zona assegnata è stata scelta in maniera scrupolosa, per ridurre in modo significativo i tempi di spostamento dalle altre zone di produzione ed avere quindi un forte impatto sui tempi di produzione.
- Zona 3 → Pressa (nero/giallo): Cella di lavoro di ridotte dimensioni che si occupa dell'attività di pressa dei prodotti tramite l'apposito macchinario
- Zona 4 → Serpentine (nero/rosso): Cella di lavoro che si occupa della lavorazione di serpentine con l'apposito macchinario. All'interno di questa zona sono presenti diversi scaffali per lo stoccaggio di materie prime di lavorazione. Essendo questa, l'area, insieme all'Area Magazzino, la più vicino al punto di Input di materie prime provenienti dai fornitori, viene sfruttata come zona polmone per i pezzi, che di lì a breve, dovranno essere lavorati, in base allo scheduling proveniente dalla direzione.

- Zona 5→Saldatura (nero/verde scuro): Cella di lavoro che si occupa delle operazioni di saldatura (suddivise in vari passaggi) con gli appositi macchinari.
- Zona 6→Magazzino Utensili (nero/verde chiaro): Zona dell'Area Produzione dove sono stoccati tutti gli utensili e gli strumenti utili sia per la produzione che per il montaggio. Ciascuna cella di lavoro ha degli scaffali dove sono stoccati e catalogati gli strumenti fondamentali di lavoro per tale macchinario, inoltre ciascun operaio è in possesso ed è responsabile dei propri DPI (Dispositivi di Protezione Individuale). Questo, per evitare perdite di tempo e confusione, in spostamenti superflui all'interno del flusso di produzione. La zona Magazzino Utensili viene quindi utilizzata per lo stoccaggio, la catalogazione e l'inventarizzazione di tutti gli utensili e strumenti presenti all'interno dell'impianto, utilizzabili per operazioni specifiche. Per questa ragione, la cella è stata collocata al lato della zona di produzione vera e propria.
- Zona 7→Ufficio Produzione (nero/grigio): Zona all'interno del quale sono stanziate le zone di lavoro dei Responsabili d'Ufficio di Produzione, Montaggio e Qualità e dei relativi sottoposti. In questa Area è infatti possibile osservare facilmente tutto il processo di lavoro e, allo stesso tempo, ricevere informazioni, in modo più diretto dai Responsabili di Produzione.
- Zona 8→Input (nero/arancione): Zona di ricezione e scarico merce, proveniente dai vari fornitori, che verrà poi stoccata, e da lì inviata alla cella di lavoro di interesse. In questa zona si svolgono i lavori di prima verifica della bontà della merce ricevuta e aggiornamento merce ad inventario. Questo è il punto di partenza del flusso di lavoro interno all'azienda.
- Zona 9→Stock (nero/viola): Zona suddivisa in vari scaffali, dove vengono stoccati e catalogati i pezzi, provenienti dalla Zona Input (i cui spostamenti sono facilitati dalla concomitanza delle due zone). Il magazzino si sviluppa in altezza, lunghezza e larghezza, ma presenta una bassa profondità. Questo favorisce le azioni di immagazzinamento e prelievo merce, ma, dall'altra parte, porta all'occupazione di una vasta area dell'impianto. I magazzini sono posti al centro dell'Area Produzione al fine di ridurre al minimo i tempi di spostamento degli operatori e del materiale.
- Zona 10→Macchine specifiche (nero/marrone): Macro-cella di lavoro, all'interno del quale sono stanziate le macchine, utilizzate per i processi di produzione dei vari prodotti finali.

La terza ed ultima piantina (Figura 3), si sofferma sulla suddivisione in zone dell'Area Montaggio. Come sopra, i confini sono evidenziati da linee rosse e i colori assegnati sono caratteristici e distintivi di una certa zona, sempre per un discorso di tracciabilità. In questo caso, però il colore distintivo dell'Area Montaggio è il bianco. Le aree evidenziate in azzurro stanno ad indicare i percorsi pedonali esistenti tra le varie celle di lavoro. Le postazioni di lavoro sono formate tutte da banchi di montaggio per la lavorazione in piedi. Si differenziano però per la struttura dei banchi, ciascuno dei quali è adibita alla specifica lavorazione di montaggio, in relazione alla zona in cui è situato.

Vediamo ora una breve descrizione di ciascuna area:

- Zona 1→Riduttori (bianco/nero): Zona dedicata al montaggio specifico di Riduttori, i cui utensili vengono riforniti dal Magazzino Utensili presente nell'Area Produzione.
- Zona 2→M-96 (bianco/grigio): Zona dedicata al montaggio specifico del prodotto M-96, i cui utensili vengono riforniti dal Magazzino Utensili presente nell'Area Produzione.
- Zona 3→Acqua (bianco/giallo): Zona dedicata al montaggio di componenti idraulici e alla verifica di funzionamento di questi. Gli utensili vengono riforniti dal Magazzino Utensili presente nell'Area Produzione.
- Zona 4→Testate (bianco/verde chiaro): Zona dedicata al montaggio del componente testata. Gli utensili vengono riforniti dal Magazzino Utensili presente nell'Area Produzione.
- Zona 5→Acqua (bianco/bianco): Zona dedicata al montaggio di componenti elettrici e allla verifica di funzionamento di questi. Gli utensili vengono riforniti dal Magazzino Utensili presente nell'Area Produzione.
- Zona 6→CLC (bianco/azzurro): Zona dedicata al montaggio specifico del prodotto CLC, i cui utensili vengono riforniti dal Magazzino Utensili presente nell'Area Produzione.
- Zona 7→Packaging (bianco/verde scuro): Ultima zona di lavorazione all'interno dell'azienda prima della spedizione. E' situata accanto all'Area Output e subito dopo alle varie aree di montaggio (seguendo il flusso produttivo). Qui il materiale viene impacchettato in numero e contenitori differenti (con vari formati standard), a seconda dell'ordine specifico del relativo cliente. Sempre in questa zona, si ha un'area di stoccaggio, dove i prodotti, già impacchettati, aspettano di essere

spediti. Questa zona funge da area polmone per la produzione e regola i tempi di spedizione, in modo tale da adattare il carico della merce, in base agli accordi stabili coi trasportatori.

- Zona 8 → Laser (bianco/rosso): Zona di piccole dimensioni nella quale i prodotti, appena usciti dal montaggio, vengono marcati con le informazioni rilevanti con marcatori laser. Il posizionamento della zona segue completamente il flusso produttivo, in quanto si trova tra le diverse aree di montaggio e l'Area Packaging.
- Zona 9 → Pulizia (bianco/blu): Zona all'interno della quale viene svolta l'operazione di pulizia del prodotto finale, una volta terminato il montaggio. Quest'area è posta in posizione marginale rispetto alle altre dell'Area Montaggio, il che comporta alti tempi di spostamento merce.
- Zona 10 → Magazzino (rosso/bianco): Zona all'interno del quale vengono stoccati i WIP provenienti dall'Area Produzione e (in caso la zona di stoccaggio dell'Area Packaging sia piena) i prodotti finali, in attesa di essere spediti. Il magazzino non risulta effettivamente essere dell'Area Montaggio, in quanto, come accennato precedentemente, fa parte dell'Area Produzione, ma vista la concomitanza con le due aree e l'utilizzo che ne viene fatto, possiamo inserirlo anche all'interno di questo insieme. Ciò è facilmente rilevabile dal colore base assegnatogli (ovvero il rosso, e non il bianco, colore caratterizzante l'Area Montaggio). Anche questa zona ha lo scopo di area polmone, ovvero regolare i tempi di produzione e gli intervalli di lavorazione tra una cella di lavoro e l'altra.
- Zona 11 → Output (-/arancione): Anche questa zona non appartiene propriamente all'Area Montaggio, ma viene comunque inserita per chiudere il flusso di valore interno all'azienda. Quest'area si occupa infatti del carico della merce sui mezzi di trasporti (che arriveranno con cadenza pattuita secondo contratto), i quali consegneranno i prodotti finali, testati e imballati, ai clienti.

Nº ZONA	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	ZONA 8	ZONA 9	ZONA 10	ZONA 11
DESCRIZIONE	RIDUTTORI	M-96	ACQUA	TESTATE	ELETTRICI	CLC	PACKAGING	LASER	PULIZIA	MAGAZZINO	OUTPUT
COLORE BASE	BIANCO	BIANCO	BIANCO	BIANCO	BIANCO	BIANCO	BIANCO	BIANCO	BIANCO	ROSSO	
COLORE SPEC.	NERO	GRIGIO	GIALLO	VERDE CHIARO	BIANCO	AZZURRO	VERDE SCURO	ROSSO	BLU	BIANCO	ARANCIONE

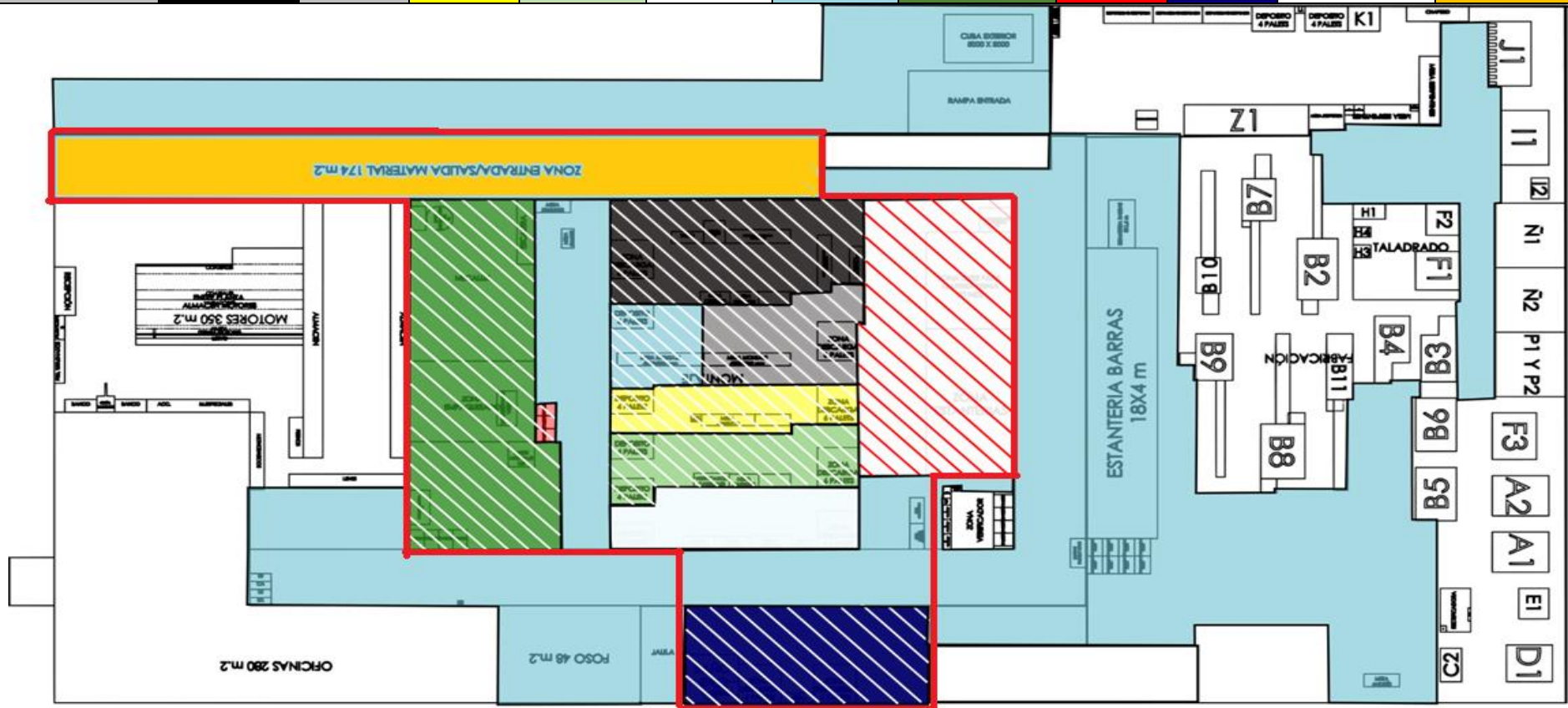


Figura 3 Distribuzione Area di Montaggio

3.3 Movimentazioni informative

Abbiamo già accennato brevemente alle dinamiche delle informazioni per spiegare la struttura organizzativa (vd. Paragrafo 3); in questo capitolo discuteremo in maniera più esaustiva il tema.

Per quanto si tratti di un'azienda di piccole dimensioni, Reyvarsur adotta completamente le teorie più recenti, in ambito aziendale e di Lean Production, e, come quest'ultima suggerisce, la rapidità e la qualità delle informazioni scambiate all'interno dell'impresa sono elementi di grande valore e possono crearne un vantaggio strategico. Tutto ciò si riscontra in un ambiente aziendale che favorisce lo scambio di feedback, conoscenze ed informazioni lungo tutta la filiera del lavoro, sia tramite canali formali che informali.

Per quanto riguarda i canali informali, l'azienda li favorisce adottando un'ambiente "open space" sia all'interno degli uffici, sia tra reparti che si occupano di incarichi differenti, sia tra gli uffici e la zona di produzione. In questo modo qualsiasi elemento del personale può facilmente e rapidamente informare il diretto interessato riguardo ad un problema imprevisto, la sovrapposizione di richieste contrastanti, un cambio improvviso del planning settimanale. La possibilità di questi canali informali snellisce molto i mezzi comunicativi all'interno dell'azienda, riducendo i tempi di risposta ad eventuali stimoli, e senza dover sottostare ad una rigida struttura aziendale per quanto riguarda lo scambio d'informazioni.

D'altro canto, la presenza di tale possibilità non dovrebbe influire negativamente sulla diffusione di informazioni lungo i canali formali, dove ogni informazione viene propriamente registrata e catalogata, in vista di un eventuale utilizzo futuro (ciò non avviene sempre, come evidenzierò più avanti nel trattato). Dal punto di vista formale, ci sono diverse tipologie di comunicazione.

Per quanto riguarda la produzione, si riscontra un movimento informativo, in conseguenza, di tipo bottom-up e top-down. Si parte infatti dagli operatori di produzione e di montaggio, le cui opinioni e informazioni sono tenute in alta considerazione, poichè a diretto contatto con la linea del valore, e quindi i primi elementi dell'impresa a rendersi conto di problemi o possibili miglioramenti. Questi, riferiscono le informazioni personali e quelle che le vengono richieste dalla direzione, tramite formato cartaceo, il quale deve essere appeso ai cartelloni specifici, in modo da essere sempre ben visibile da tutto il personale, ed in particolar modo dai Responsabili di produzione. Questi ultimi,

settimanalmente redigono un report della propria zona d'affidamento tramite i dati ed i feedback degli operatori, di cui si fanno portavoci davanti ai Responsabili d'Ufficio. In particolare, i principali Responsabili d'Ufficio di riferimento sono quelli di Produzione, Montaggio e Qualità, essendo essi coloro che gestiscono direttamente la produzione all'interno dell'azienda. Una volta raccolte ed analizzate tali informazioni, essi prendono le dovute decisioni e stilano il planning settimanale (ridistribuendo i lavori di produzione). D'altro canto, queste informazioni andranno in seguito riportate alle riunioni settimanali della direzione, in modo tale da influire sul piano strategico. Da qui, le informazioni riguardanti le decisioni ripercorrono a ritroso il processo, fino ad arrivare agli operatori, i quali le compiranno. Anche queste, al fine di migliorare la comprensione e diffondere all'interno di tutto il personale gli obiettivi aziendali, vengono appesi su cartelloni ben visibili, differenti da quelli precedentemente enunciati.

Per ciò che concerne lo scambio di informazioni dal punto di vista del mercato e della comunicazione tra i vari reparti invece, l'azienda è supportata da una sistema ERP (Enterprise Resource Planning). L'ERP è un sistema informativo di gestione, che integra tutti i processi di business rilevanti di un'azienda (vendite, acquisti, gestione magazzino, contabilità, ecc.). In particolare, la piattaforma software adottata da Reyvarsur è "Sage Eurowin". Una soluzione di gestione integrale per aziende di piccole dimensioni (tra gli 11 e i 100 dipendenti), adatta per settori di produzione, servizi, distribuzione. Tramite questo strumento, l'impresa controlla e connette (a livello informativo) tutte le aree aziendali, dall'Ufficio Vendite, l'Ufficio Acquisti, Trasporti, fino all'amministrazione e l'Ufficio addetto alla Produzione. E' inoltre possibile conoscere in qualsiasi momento lo stato reale dell'impresa. Questo software riunisce tutte le necessità organizzative di Reyvarsur sotto un'unica applicazione. Viene infatti utilizzato per la gestione dei circuiti commerciali (acquisto e vendita prodotti), la contabilità e l'ambito economico aziendale e la gestione integrale di stock e dei magazzini. Si estrinseca ora il suo utilizzo all'interno di Reyvarsur nei diversi settori:

- Vendite: dalla gestione dei clienti abituali o potenziali, la realizzazione di previsioni vendite, l'archiviazione di ordini e fatture, fino al controllo del lavoro dei venditori e dei mandatari di certe operazioni.
- Acquisti: dalla gestione di fornitori, la realizzazione di previsioni, l'archiviazione di ordini e fatture, fino alla gestione ordini, regolarizzazione vendite e inventarizzazione.

- Magazzino: dall'approvvigionamento, gli ordini in arrivo ed in uscita, fino all'inventarizzazione della lista di stock presenti.
- Contabilità: dalla gestione di previsioni di pagamento a lungo termine o posticipati, il controllo di tasse, fino alle liste di controllo annuale e la presentazione di determinati modelli fiscali. Viene inoltre utilizzato per la contabilizzazione automatica di fatture di vendita e d'acquisto.
- Produzione: dalla gestione di produzione e montaggio, la presenza di prodotti finiti e WIP all'interno dell'impianto, fino alla possibilità di studio e archiviazione di dati proveniente da tutti i settori aziendali per le future scelte strategiche.

Si hanno infine delle cartelle di valutazione del personale, tramite i quali, ciascun lavoratore da valutazioni e feedback ai colleghi con i quali entra in contatto o che ne influenzano il lavoro. Questo strumento informativo viene sottoposto a tutto il personale di Reyvarsur, da un consulente esterno, con cadenza semestrale, con lo scopo ultimo di migliorare il lavoro, le relazioni e la trasparenza all'interno dell'impresa.

4. Situazione del mercato

Reyvarsur è un'azienda di tipo B2B (ovvero "business to business") che si inserisce nel mercato meccanico di componenti per la distribuzione di birra e bevande gassate. Con il termine "business to business" si intende transazioni commerciali tra imprese; non si rivolge quindi al consumatore finale. I clienti di Reyvarsur sono infatti tutte quelle imprese, all'interno del ramo beverage per la distribuzione a livello locale, nazionale o internazionale di birre e bevande gassate.

Per quanto riguarda le bevande gassate, queste coprono una piccolissima nicchia del mercato di Reyvarsur, con una quota di vendite inferiore al 3% totale dell'azienda.

In tutto il trattato ci soffermeremo quindi sui componenti per la distribuzione di birra, sul cui business si concentrano le attenzioni e gli sforzi dell'impresa.

Essendo un'azienda di tipo "Business to business" così di nicchia non si hanno a disposizione informazioni specifiche sulla situazione del mercato. Per fare un'inquadramento generale della situazione all'interno del quale si trova Reyvarsur, andrò quindi ad analizzare, inizialmente, il mercato della birra [2], prendendo in considerazione i clienti forniti dai fornitori dell'azienda, e solo in un secondo momento, descriverò la situazione di mercato delle imprese che competono nel mercato meccanico dei componenti di distribuzione di birra.

Dal punto di vista internazionale, la birra è la terza bevanda più popolare dopo l'acqua e il tè in Europa, con attori importanti che non hanno, però, una presenza a livello internazionale. L'Europa, proprio grazie alla particolare tradizione birraria, si contraddistingue per importanti volumi di esportazioni ed importazioni, che superano i 30 milioni di ettolitri. L'Ucraina e la Russia sono tra i Paesi più importanti nell'Europa orientale. Infatti, la produzione si attesta attorno a 600 milioni di ettolitri annui, con consumi pro-capite che sfiorano i 70 litri. Germania e Belgio sono caratterizzati da un panorama produttivo ricco di specialità regionali e zonali, alcune tutelate dai marchi ad Indicazione Geografica Protetta e Specialità Tradizionale Garantita. Italia e Francia, a

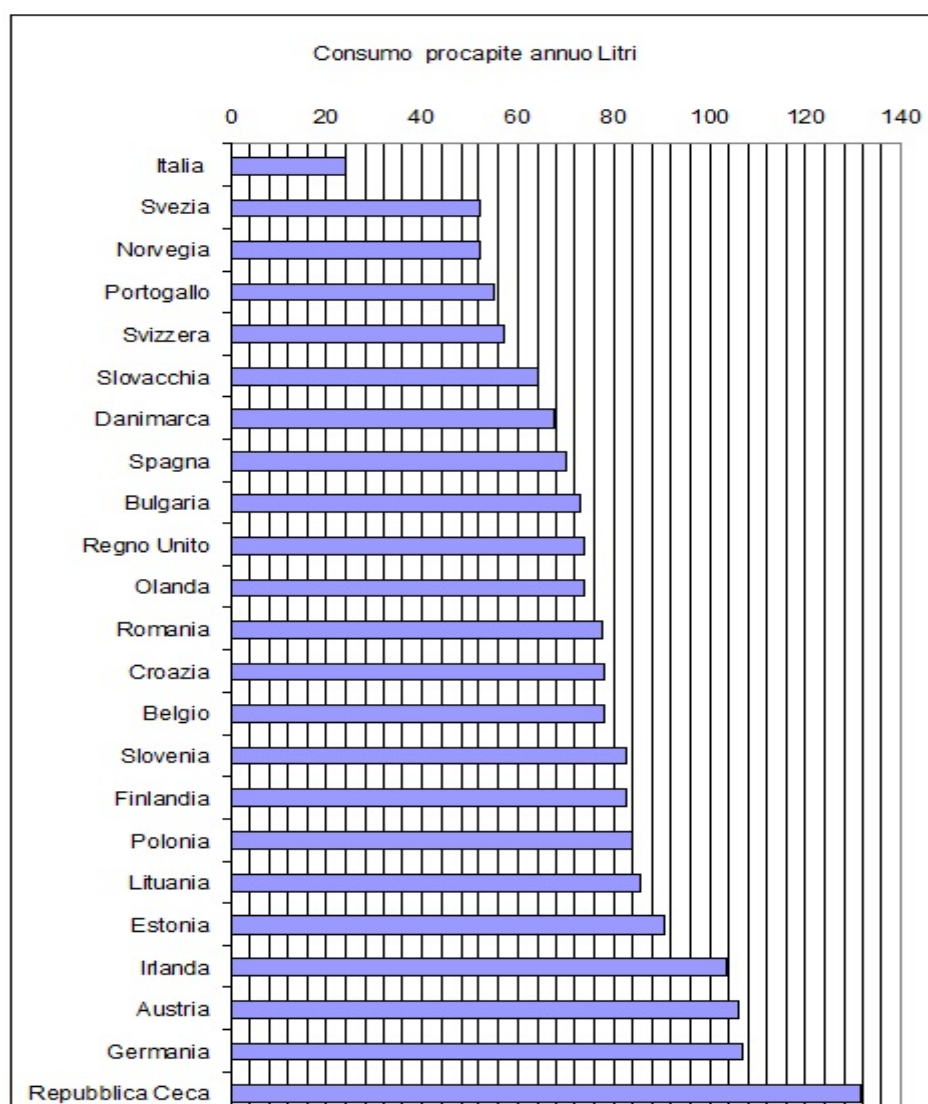


Tabella 10 Stima consumo di birra europeo (<http://www.linkiesta.it/it/article/2013/12/28/la-mappa-europea-del-consumo-di-birra-pro-capite/18621/>)

vocazione prevalentemente vitivinicola, le produzioni ed i consumi di birra sono inferiori alla media europea; degno di nota il fenomeno della diffusione del consumo di birre

speciali ed artigianali, sia nazionali, sia di importazione, che evidenzia la formazione progressiva di una cultura birraria sempre più evoluta, che può aprire nuove prospettive di sviluppo dei mercati.

A causa della vasta penetrazione dei mercati, invece, è previsto che, nel periodo 2015-2021, la crescita sia stabile nell'Europa occidentale e settentrionale. La ripresa economica, con conseguente aumento dei guadagni dovrebbe guidare la crescita del mercato della birra in Europa anche se potrebbe risultare contenuta dalla presenza di sostituti, quali altre bevande alcoliche (liquori e vino) o bevande analcoliche (bevande gasate, a base latte, tè e caffè pronti da bere e bevande energizzanti). Geograficamente parlando, l'Europa orientale offre un'enorme opportunità potenziale per i produttori di birra; i crescenti mercati di Russia, Ucraina e di vari altri Paesi offrono diverse opportunità di espansione per i produttori. La Germania è il mercato leader nell'industria delle birra, seguita dal Regno Unito, anche se la Francia risulta essere il mercato con la crescita più rapida, soprattutto grazie agli effetti benefici sulla salute. Nheuser-Busch InBev, SAB Miller, Heineken, il gruppo Carlsberg e Diageo sono alcuni dei gruppi chiave che operano nell'industria della birra in Europa.

E' proprio grazie alla collaborazione con due di questi gruppi (ovvero Nheuser e Heineken) che Reyvarsur negli ultimi anni ha raggiunto mercati internazionali, con esportazione dei propri prodotti in Europa Occidentale e Settentrionale. Il trasporto e la logistica dei prodotti viene pianificata ed effettuata in collaborazione con le sedi presenti all'interno della penisola iberica di Nheuser e Heineken España. Per quanto riguarda il mercato dei componenti meccanici di distribuzione di birra la situazione non è ancora stata studiata da Reyvarsur, visto che l'immissione al suo interno è data strettamente tramite la collaborazione dei clienti.

La Spagna è uno dei maggiori produttori di birra nell'Europa Occidentale, ma soprattutto, è l'unico mercato che, in quest'area geografica, è riuscito ad esprimere finora una crescita continuativa dei consumi. Il 2016 è stato un anno di crescita per il settore della birra, con una commercializzazione di 34,4 milioni di ettolitri di birra, il 3,4% in più rispetto al 2015. Il recupero economico nazionale ha spinto all'aumento de consumo di birra, specialmente nei sistemi alberghieri privati di piccola dimensione, che rimane il maggiore canale di consumo di questa bibita. In Spagna la birra si consuma maggiormente nei bar ed ha una concezione di quotidianità. Nell'ultimo periodo si sta arrivando ad un cambio delle abitudini di consumo degli spagnoli, dovuto alla maggiore consapevolezza del tema.

Le regioni di Andalusia e Extremadura sono le zone con maggiori vendite, con una quota del 23,4%. Questo è dovuto alle condizioni climatiche della penisola iberica. In Spagna infatti, il consumo della birra ha uno scopo di rinfresco e la sua domanda è dettata dall'innalzamento delle temperature, il che porta ad un maggior consumo nelle stagioni primaverili ed estive. Segue poi il centro Spagna (Madrid incluso) con una quota di mercato del 21,8%. Al terzo posto si posiziona la zona catalana, dove si consuma un quinto del totale della produzione. La segue la zona di Valencia che nel 2016 consumò 5,6 milioni di ettolitri di birra. Seguono a ruota i Paesi Baschi e le Isole Canarie, con quote, rispettivamente, del 6,6% e del 4,7%.

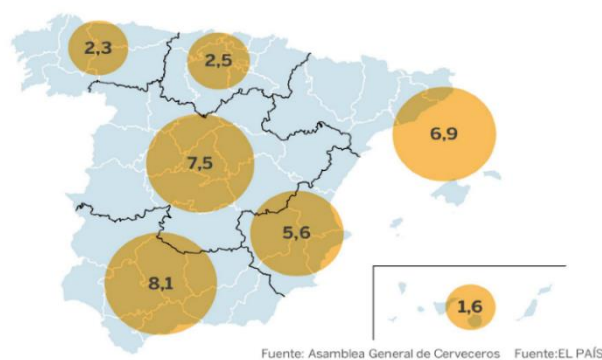


Figura 5 Vendita di birra per zona geografica in Spagna
(https://elpais.com/economia/2017/03/24/actualidad/1490361671_815430.html)

Il 90% della birra servita è di produzione nazionale. Si esportano però, solo 2,4 milioni di ettolitri, con una crescita notevole (del 200%) rispetto alle cifre del 2006, quando si esportavano solo 700000 ettolitri. I principali mercati di destinazione sono Guinea Equatoriale, Portogallo, Cina e Regno Unito. La birra è la bevanda fredda maggiormente consumata nell'industria alberghiera e può rappresentare il 25% del fatturato degli stabilimenti alberghieri. Questa cifra aumenta drasticamente (fino al 40%) nei locali di piccole dimensioni (con meno di 10 dipendenti). La vendita di birra sia all'interno del canale alberghiero che all'interno della distribuzione alimentare è cresciuta rispetto agli anni passati. Un totale di 19 milioni di ettolitri di birra si vendono tramite istituzioni, ed il resto attraverso attività private e supermercati. Per quanto riguarda la tipologia di packaging di birra, la bottiglia è sempre stata la soluzione di maggior successo, rappresentante il 41% delle vendite. Segue la lattina, con il 31%. Il 28% restante corrisponde a quella servita tramite barili.

Il mercato spagnolo dei componenti meccanici di distribuzione di birra dipende molto da quello del suo corrispettivo nel beverage, essendo essi direttamente correlati. Per prima

cosa va sottolineata la forte variabilità e stagionalità del mercato di interesse. La geografia spagnola e la forte regionalizzazione presente in Spagna giocano un ruolo fondamentale nei consumi e nella suddivisione del mercato. Si ha infatti un mercato frastagliato, con molteplici imprese che assumono il primato a livello locale, e pochissime imprese che puntano ad espandersi a livello nazionale e competere in altre regioni. Per insediarsi all'interno di altre regioni, Reyvarsur sta quindi competendo con due diverse tipologie di competitors: quelli che lavorano a livello locale ed hanno un forte vantaggio geografico, sia a livello di mercato che di rapporti esterni; e quelli che mirano alla supremazia nazionale e quindi rivali diretti della strategia di ingrandimento di mercato ricercata da Reyvarsur. Possedendo il primato indiscusso, a livello locale, nella distribuzione dei suoi componenti ed avendo una forte rete di rapporti, nell'area con la maggior quota di mercato, Reyvarsur si aggiudica un forte vantaggio strategico, dal punto di vista geografico. Altre zone, altamente servite dall'azienda sono quella valenciana, quella catalana e quella canaria, con le quali Reyvarsur possiede rapporti stretti e duraturi.

5. Fornitori/Clienti

E' necessario inoltre, analizzare il flusso di valore esterno all'azienda, ovvero prima che il materiale arrivi in sede, e dopo essere stato spedito. Secondo le politiche di Reyvarsur, l'impresa punta ad avere rapporti forti e duraturi con gli elementi esterni della rete di lavoro.

Per quanto riguarda i fornitori, si preferisce infatti puntare ad un numero non elevato di elementi, ma con i quali instaurare stabili rapporti di collaborazione e fiducia. Ovviamente l'efficienza è l'obiettivo primario ricercato e l'operato dei fornitori viene valutato con cadenza annuale ed in base a prestazioni più o meno deludenti, viene deciso se confermarli o cambiarli. Si predilige lo scambio continuo di informazioni e know-how, al fine di un miglioramento reciproco da ambo le parti. Questi rapporti vanno a favore della qualità e dei tempi di consegna dei prodotti. Con uno scambio continuo di informazioni, è possibile attuare una pianificazione più dettagliata e precisa dei trasporti. I rapporti stretti e di lunga durata permettono inoltre, di avere una certa flessibilità negli orari, quantità e tempi di consegna; fattore questo, di fondamentale importanza per la politica di produzione di Reyvarsur, la quale si basa sugli ordini effettuati dai suoi clienti e che possono subire frequenti variazioni imprevedute. Per far fronte alla complessità degli arrivi quindi, vengono effettuate delle semplificazioni che vanno ad intaccarne la precisione. Accade infatti che gli acquisti dei componenti con flussi maggiori sono a data

fissa di rifornimento, il che porta a rotture di stock o a grandi giacenze in magazzino, dipendentemente dall'andamento della domanda di questi prodotti. Dato che, il rapporto con i propri fornitori va oltre il semplice scambio di informazioni utili, ma comprende anche le conoscenze interne delle aziende, Reyvarsur riesce a far fronte all'ampliamento del mercato e alle innovazioni tecnologiche. Inizialmente infatti, l'azienda di questo caso di studio possedeva principalmente fornitori locali, ma, con la sua rapida ascesa, ha ingrandito il suo pacchetto di fornitori (sempre rimanendo ferma dal punto di vista dei rapporti da mantenere con essi), compensando le lacune, dovute al cambiamento delle situazioni di mercato e di produzione.

Oggi Reyvarsur vanta fornitori nazionali ed internazionali, ed è anche grazie a questi ultimi che è riuscita ad ingrandire il suo business a livello europeo.

Discorso un po' diverso viene fatto per quanto riguarda i clienti. L'intera politica dell'impresa è permeata dalla ricerca di soddisfazione del cliente, essendo questo l'obiettivo principale di mission e vision (vd. Paragrafo 2). La strategia attuata è quindi, quella di mantenere stretti e continui rapporti con i clienti già presenti all'interno del pacchetto dell'azienda e, contemporaneamente, riuscire a far fronte a nuovi bisogni e necessità del mercato per attirare nuova clientela. Seguendo fedelmente questi concetti, Reyvarsur è riuscita ad ottenere una crescita continua e costante del mercato servito; inizialmente infatti venivano forniti solo clienti della provincia di Siviglia, per poi proseguire verso tutta l'Andalusia, in seguito a livello nazionale, fino ad arrivare oggi a livello Europeo. Questi risultati sono stati raggiunti tramite un servizio che tenta di offrire ai clienti alta qualità e alti livelli di servizio. E' anche grazie al buono rapporto che si tenta di mantenere con i clienti che l'impresa ha raggiunto certi risultati (vd. Paragrafo 4). La ricerca continua dell'espansione del mercato e di alti livelli di qualità e servizi crea però, ultimamente, un grave problema all'interno di Reyvarsur, ovvero l'incapacità di far fronte alle richieste dei propri clienti. La produzione segue infatti una logica di tipo pull, pianificando la produzione con cadenza settimanale, in base agli ordini dei clienti e alle date di consegna della merce. Le capacità produttive (dal punto di vista umano e di macchina) sono però insufficienti per far fronte alla domanda odierna, a causa del continuo aumento dei clienti, gli standard di qualità e di servizio da rispettare e l'impossibilità di previsione della domanda. Come accennato nel paragrafo precedente, la domanda è contraddistinta da forte imprevedibilità e stagionalità, concentrata principalmente in primavera ed estate. Mentre, durante le stagioni invernali, la produzione

è in grado di coprire le richieste, sfruttando il 70% delle capacità di lavoro, questo risulta impossibile nei periodi di punta. Questo compromette la qualità offerta ai clienti, in termini di rispetto di tempi di consegna. Accade infatti che, a scampo di capacità produttive, la pianificazione venga modificata e data priorità, non più per logica FIFO (First-in, First-out, ovvero il primo che arriva è anche il primo ad uscire) degli ordini, ma dando priorità in base ai rapporti con i clienti. Questa strategia mantiene invariata la qualità offerta ad i clienti più importanti, ma riduce in maniera significativa il livello medio di servizio.

Analizzando le tipologie di clienti riforniti da Reyvarsur, è possibile catalogarli in: clienti locali, clienti nazionali e clienti internazionali.

Reyvarsur offre inoltre completa trasparenza ai fornitori e ai clienti di lunga data, offrendo visite guidate alla sede, con visione della produzione, della gestione e del rispetto delle richieste secondo contratto.

5.1 Fornitori nazionali

Per quanto riguarda i fornitori nazionali, molti di questi lavorano con Reyvarsur dall'inizio della sua attività, sono di piccole-medie dimensioni e sono stanziati principalmente nel bacino industriale della provincia di Siviglia. Una tale rete di rapporti locale permette la creazione di vantaggio strategico. Le relazioni di fiducia e conoscenza reciproca danno infatti la sicurezza di rispetto di qualità e tempi di consegna. Senza contare che la vicina geolocalizzazione conduce a tempi di consegna assai ridotti e flessibili. Gli ordini di fornitura infatti, vengono mandati con cadenza settimanale, ma c'è la possibilità di cambio dell'ordine fino a tre giorni prima della consegna.

Con l'espansione degli affari, è stato però necessario ingrandire il pacchetto fornitori, non solo a livello internazionale, ma anche nazionale. Questi nuovi rapporti di collaborazione sono stati sviluppati, secondo i principi di quelli già instaurati precedentemente. Sebbene non flessibili quanto i precedenti, a livello di tempistiche, questi nuovi accordi portano nuovo know-how all'interno dell'azienda, senza contare il vantaggio competitivo all'interno del mercato nazionale, grazie all'espansione in tutta la penisola iberica della rete di rapporti. La consegna degli ordini per questa recente tipologia di fornitori va effettuata con una settimana di anticipo, senza possibilità di cambiamenti.

Il trasporto delle merci, in entrambi i casi, avviene “su gomma” (ovvero tramite autocarri) ed è gestito da imprese logistiche esterne, sotto responsabilità dei fornitori. Ovviamente gli estremi di movimentazione vengono concordati preventivamente alla chiusura del contratto di collaborazione.

5.2 Fornitori internazionali

La creazione di rapporti di collaborazione con queste imprese è avvenuta recentemente. L'incremento del pacchetto fornitori a livello internazionale è dettata da due motivazioni principali: lo sviluppo di conoscenze e tecnologie di lavoro e la possibilità di espansione del mercato. La forte crescita dell'azienda e la continua ricerca di soddisfazione del cliente hanno creato infatti, la necessità di implementare i processi e le risorse utilizzate per la produzione. La saturazione del mercato nazionale e le condizioni geo-politiche spagnole hanno richiesto innesti provenienti da fornitori europei. In secondo luogo, l'utilizzo di fornitori internazionali, porta Reyvarsur alla conoscenza di ulteriori realtà aziendali. La conoscenza delle metodologie di lavoro, degli obiettivi e delle informazioni di questi nuovi enti può aprire nuove opportunità, sia dal punto di vista del mercato, che di sviluppo del prodotto.

Ulteriore effetto di rapporti di fornitura internazionale è l'aumento della difficoltà di gestione all'interno di Reyvarsur. Il livello di dettaglio di schedulazione della produzione deve essere sviluppato ulteriormente, con analisi dei possibili cambiamenti e soluzioni di emergenza. Il trasporto della merce, avviene infatti, seguendo gli stessi dettami dei fornitori nazionali, per quanto riguarda la tipologia di trasporto (ovvero “su gomma”) e la decisioni delle imprese terziste, dedicate alla logistica della merce; ciò che cambia radicalmente è l'emissione dell'ordine che deve essere emessa con 14 giorni di anticipo ed un'eventuale cambiamento dell'ordine porta a ritardi di qualche giorno. Per questo motivo, le tipologie di materie prime rifornite da fornitori internazionali vengono stoccate all'interno dell'azienda, in quantità superiori rispetto alle reali necessità, al fine di creare stock di emergenza, per soddisfare cambiamenti imprevisti ed evitare lo stock-out della merce.

5.3 Clienti locali

Fanno parte di questo gruppo tutti i clienti riforniti all'interno della provincia di Siviglia. La maggior parte di questi ha un lungo rapporto di collaborazione con Reyvarsur e fa parte dei primissimi clienti a cui si rivolgeva l'impresa durante i primi anni di lavoro. La

tipologia di questa clientela viene rappresentata da imprese o locali alberghieri di piccole dimensioni, che lavorano soprattutto a livello locale. La consegna della merce viene effettuata direttamente al cliente, il quale si reca presso la sede di Reyvarsur, secondo previo appuntamento. La consegna avviene nell'Area Transmission, poichè quest'ultima è la principale incaricata della produzione di tale tipologia di ordini. La clientela di questo tipo è rappresentata da un elevato numero, ma da ordini di piccole dimensioni e relativamente bassi livelli di fatturato.

Seconda tipologia di clienti locali è rappresentata dalle imprese di medie dimensioni, acquisite con la crescita del mercato e della fama di Reyvarsur. Anch'esse hanno forti rapporti di collaborazione con Reyvarsur, ma la durata delle relazioni è significativamente inferiore ai primi. Il mercato a cui si rivolgono queste imprese può variare dal locale, al nazionale, all'internazionale.

Per quanto riguarda i trasporti dei lotti di produzione, per questa tipologia di clienti, Reyvarsur si affida ad un'impresa logistica locale, la quale utilizza la movimentazione "su strada" tramite autocarri e fa visita all'azienda due volte a settimana (come concordato dalle due controparti).

A livello locale, il principale cliente di Reyvarsur è rappresentato dall'impresa Cruzcampo S.p.a.. Questa appartiene al settore del "beverage" come produttrice di birra, succursale di Heineken International (e gestita tramite la sua filiale Heineken España). L'azienda possiede fabbriche nelle province di Siviglia, Madrid, Jaen e Valencia. Possiede un mercato di livello internazionale, rifornendo grandi catene alberghiere, ma la maggior parte dei consumi e delle vendite avviene nelle regioni Andalusia e Extremadura.

5.4 Clienti nazionali

Fanno parte di questo gruppo tutti i clienti riforniti all'interno della penisola iberica, fatta eccezione per quelli già annotati come locali. L'espansione a livello nazionale, per Reyvarsur, è avvenuta solo a partire dal 2006, quindi sono rapporti relativamente recenti. La tipologia di aziende che si trovano in questo gruppo hanno varie dimensioni, che possono andare dalle medie alle grandi. Si ritrovano infatti qui, società che possono lavorare a livello nazionale, o anche grandi marche, conosciute in tutto il mondo. Si è cercato di instaurare fin da subito un rapporto di fiducia e basato sulla condivisione di conoscenze ed informazioni. L'ampliamento del pacchetto clienti a livello nazionale ha infatti portato a Reyvarsur un grande vantaggio strategico, senza contare quello di

mercato, che ha notevolmente incrementato la fama dell'azienda all'interno del settore, portandola da una realtà locale ad una nazionale. Il salto di livello fatto grazie a questa tipologia di clientela la ha infatti condotta ad essere uno dei principali competitors della penisola iberica. L'instaurazione di rapporti con queste aziende ha inoltre sancito un cambio, a livello di gestione e produzione di tutta l'azienda, innestando le ultime innovazioni tecnologiche, sia in fatto di risorse, che di conoscenze.

Per quanto riguarda i trasporti dei lotti di produzione, per questa tipologia di clienti, Reyvarsur si affida ad una impresa logistica differente da quella utilizzata per i clienti locali. Mentre la seconda opera maggiormente a livello locale, la prima è conosciuta a livello nazionale e possiede le risorse e le conoscenze per poter gestire gli ordini di Reyvarsur, rispettandone le politiche di soddisfazione del cliente, in termini di tempi di arrivo e qualità alla consegna, anche su lunghe tratte. Viene utilizzata una movimentazione "su gomma", tramite autocarri e le tempistiche di visita all'azienda sono di una volta a settimana, ma con possibilità di cambiamento della data; cambiamento che verrà deciso in base alla schedulazione di produzione.



Figura 6 Il mercato della birra in Spagna
(https://verne.elpais.com/verne/2016/06/06/articulo/1465207315_762281.html)

Come già accennato precedentemente (vd. Paragrafo 4), il mercato spagnolo è segnato da una forte frammentazione a livello regionale. Stesso discorso vale per la clientela rifornita da Reyvarsur, in quanto nella penisola iberica si ha una forte tradizione di produttori di birra locali, i quali (come avviene in Andalusia e Extremadura per la Cruzcampo) possiedono una

grandissima fetta di mercato. Reyvarsur si contende quindi i rapporti di fornitura presso queste aziende con i molteplici competitors a livello locale e i diretti concorrenti della società che operano a livello nazionale. Possiedono quindi rapporti di collaborazione con la nostra impresa le aziende birrifiche qui elencate: Estrella Galicia, San Miguel, Damm, Alhambra. Va fatto notare che il rapporto di collaborazione con un'azienda fornitrice, non ne esclude la possibilità con un'altra.

5.5 Clienti internazionali

Fanno parte di questo gruppo tutti i clienti internazionali, acquisiti da Reyvarsur solo recentemente. La situazione per quanto riguarda questa tipologia è ben differente dalle due precedentemente descritte. Si cerca comunque di instaurare rapporti di lunga durata, di continua collaborazione e scambio di informazioni (seguendo la mission e la vision aziendale), ma le condizioni di fornitura sono particolari. Le società appartenenti a questo gruppo sono due, ed entrambe sono aziende di grandi dimensioni, che operano a livello globale. Si tratta di Nheuser-Busch InBev e Heineken. Le metodologie e le situazioni di creazione dell'accordo sono simili per entrambe le società. Reyvarsur è entrata in contatto con esse grazie alle filiali stanziare in Spagna da questi ultimi. Le politiche aziendali di Nheuser e di Heineken prevedono infatti l'acquisizione o la creazioni di rapporti con le aziende locali, per il reperimento di servizi o risorse nel paese di azione. Grazie alla continua ricerca di soddisfazione delle necessità al cliente e alla qualità offerta, Reyvarsur è risultata essere un fornitore più che idoneo. Col prolungarsi del rapporto e il continuo aumento delle capacità produttive di quest'ultima, viene proposta una partnership anche a livello internazionale, per la fornitura di prodotti specifici, elaborati su misura. E' stato grazie a questa situazione che Reyvarsur negli ultimi tre anni ha avuto un successivo incremento, sia dal lato del mercato che delle capacità produttive e dell'innovazione tecnologica. Ciò ha anche condotto al trasferimento della sede in un ambiente nuovo e più adatto ad ospitare la nuova produzione. La collaborazione con questi due colossi mondiali ha portato grandi vantaggi, sia a livello di conoscenze organizzative e produttive che di vendita.

Le risorse e capacità di Reyvarsur sono però limitate e non possono ancora sostenere l'esternalizzazione verso un mercato di tipo internazionale. Sono quindi i due clienti che si incaricano del trasporto del prodotto. Le filiali spagnole si incaricano del ritiro della merce dall'azienda fornitrice, ne effettuano prima un test sul mercato nazionale ed, in caso di buon esito, procedono al trasporto su scala europea, presso le altre sedi. Per quanto riguarda questi ordini quindi, la logistica è completamente esternalizzata. Reyvarsur deve solamente pianificare la produzione e le date di consegna dei lotti. La visita dei mezzi di movimentazione merce non avviene quindi con cadenza fissa, ma in base allo scheduling consegnato ai clienti. Per consolidare i rapporti e creare un ambiente di maggiore trasparenza, vengono effettuate visite degli impianti di entrambe le controparti (fornitore e clienti) con cadenza trimestrale.

6. Macchine

Le macchine presenti all'interno dell'impianto hanno alle spalle differenti anni di operatività. A causa della rapida e continua espansione dell'azienda e dello spostamento della sede infatti, i macchinari ritenuti obsoleti, o quelli considerati fondamentali per l'incremento della produzione sono stati sostituiti con macchinari evoluti, grazie all'innovazione tecnologica. Si ritrovano quindi macchine con capacità produttive e tecnologie diverse fra loro. Tra di esse è possibile trovare anche macchine CNC (a controllo numerico). Le macchine vengono raggruppate lungo la filiera produttiva in celle di lavorazione, in base alle funzioni assegnate e al favorimento del flusso del valore (vd. Paragrafo 3.2). Ciascuna cella di lavoro possiede una sua nomenclatura specifica, contraddistinta da una lettera dell'alfabeto e un numero. Le macchine che si ritrovano al suo interno vengono riferite con tale nomenclatura, per una questione di tracciabilità del lavoro, degli strumenti e degli operatori assegnate e per una semplificazione di organizzazione della produzione.

A ciascun operatore è assegnata una macchina specifica, al fine di ottenere una sua specializzazione nelle capacità possedute ed il lavoro effettuato. Ciascuna cella di lavoro, e quindi ciascun macchinario, viene supervisionato dal responsabile di reparto. Le celle sono fornite, oltre che delle macchine di lavoro, degli strumenti necessari per le operazioni standard, dei DPI di ciascun operatore e di bacheche (o raccoglitori di documenti), nelle quali andranno affissi i documenti che contengono l'andamento di produzione e le informazioni di lavoro, specificatamente richieste dalla direzione (per la raccolta e l'analisi dei dati).

Le risorse assegnate alla manutenzione delle macchine risultano scarse e insufficienti a coprire la mole di lavoro. Le macchine infatti lavorano per 24 ore al giorno, 7 giorni alla settimana, con tempi minimi di fermata. Gli incaricati della manutenzione sono solamente due: il Responsabile di Manutenzione e il suo sottoposto. La manutenzione apportata alle macchine è prettamente di tipo adattiva, ovvero viene effettuata al manifestarsi di un problema. Questa strategia di manutenzione porta a lunghi tempi di fermo macchina forzata, con conseguente perdita di capacità produttiva, a cui possono seguire problemi di ritardo o insolvenza ordini e un graduale deterioramento delle relazioni coi clienti. Tutto questo va contro la mission e tutte le altre politiche adottate da Reyvarsur all'interno dell'impianto. I fornitori dei macchinari forniscono i relativi manuali di manutenzioni, ma vi sono vari problemi di implementazione; a partire dalla grandezza dei manuali e

della sovrabbondanza di informazioni e operazioni da effettuare, contenute al suo interno, fino alla diversità delle macchine, in fatto di funzioni e obsolescenza. Va inoltre considerato l'innesto all'interno della produzione di nuovi macchinari, con livelli tecnologici differenti, il che va a complicare ancora di più il lavoro di manutenzione. Si elencano ora alcune delle macchine di maggior importanza per la produzione.

Centro di lavoro verticale



Figura 7 Centro di lavoro verticale

Centro di lavoro verticale CNC (macchina a controllo numerico) di "recente" acquisto. Macchina di estrema flessibilità che, in base a come viene equipaggiata, può essere utilizzata per le operazioni verticali di fresatura del prodotto. E' equipaggiata con tutti gli

strumenti del caso per i vari tipi di lavorazione. Il programma di lavorazione del pezzo viene inviato direttamente dall'Ufficio Tecnico. Tale macchina consente la movimentazione su 3 assi (X, Y, Z), la calibrazione della passata, la velocità di rotazione e la potenza utilizzata. E' equipaggiata con:

- carenatura integrale della macchina, per garantire il lavoro in sicurezza degli operatori;
- porte laterali di ispezione del lavoro svolto ed eventuali problemi. La pulizia dei macchinari può avvenire solo a porte interbloccate;
- Pompa refrigerante;
- Lubrificazione automatica sequenziale guide movimentazioni;
- Illuminazione area di lavoro;
- Utensili e materiali per i vari tipi di lavorazione;
- Sistema informatico per l'inserimento dei programmi e l'attivazione della lavorazione.

Normalmente tale macchina è assistita da uno o due operatori che sono stati istruiti tramite opportuno corso di formazione.

Tornio CNC



Figura 8 Tornio CNC

Macchina Tornio CNC (macchina a controllo numerico) di “recente” acquisto. Macchina utilizzata per il lavoro di tornitura del pezzo. E’ equipaggiata con tutti gli strumenti del caso per i vari tipi di lavorazione. Il programma di lavorazione del pezzo viene inviato direttamente

dall’Ufficio Tecnico. Tutto avviene in un totale automatismo controllato da un computer. I parametri del pezzo desiderato vengono inseriti in un programma e gli elementi della macchina si muovono comandati dal computer al quale, contemporaneamente alla lavorazione, giungono i segnali provenienti da vari sensori (laser) posti nei punti essenziali così da poter tenere costantemente d'occhio il buon andamento del lavoro. Se per qualsiasi ragione (ad esempio la consumazione dell'utensile) il sensore registra che il pezzo non rientra più nelle dimensioni impostate vi è un sistema che immediatamente provvede alla necessaria correzione. La precisione dei pezzi ottenuti con questa macchina è elevatissima, dell'ordine dei centesimi o addirittura millesimi di millimetro. In questo caso l'operatore si limita al controllo dei dati mostrati dal computer ed eventualmente al controllo dei prodotti a campionamento.

Normalmente tale macchina è assistita da uno o due operatori che sono stati istruiti tramite opportuno corso di formazione.

Tornio parallelo



Figura 9 Tornio parallelo

Tornio parallelo con vertice di antico utilizzo. Genera solidi di rivoluzione ed è impiegato per la lavorazione dei metalli. È caratterizzato dal fatto che il moto di lavoro è costituito dalla rotazione del pezzo in lavorazione, mentre l'utensile, solidamente montato su una torretta, scorre

parallelamente all'asse di rotazione. Il pezzo può essere montato a sbalzo su un mandrino autocentrante che sporge dalla testa motrice oppure essere sostenuto tra il mandrino e la contropunta, situata in asse di fronte al mandrino a distanza regolabile. Quando il pezzo

è montato a sbalzo è possibile lavorarlo di piatto (tornitura piana), facendo scorrere l'utensile in senso radiale rispetto all'asse di rotazione. Il tornio parallelo consente essenzialmente lavorazioni basate su simmetrie rotazionali: cilindri, coni, sferoidi, solidi di rivoluzione con generatrice a sagoma. il moto trasversale di avanzamento della torretta portautensili può essere manuale oppure automatico, funzione del moto di rotazione della contropunta, secondo un rapporto determinato dall'operatore con un cambio di velocità. Impostando opportunamente la velocità di avanzamento del carrello (e quindi della torretta portautensili) in relazione a quella di rotazione del pezzo da lavorare, si possono eseguire filettature, mentre utensili speciali montati sulla torretta consentono di effettuare al tornio lavorazioni quali godronatura e zigrinatura. Montando invece una punta elicoidale sul sostegno del mandrino si possono eseguire anche forature radiali.

Normalmente tale macchina è assistita da un solo operatore, incaricato specificatamente di tale lavoro senza formazione standard.

Fresatrice



Figura 10 Fresatrice

Fresatrice manuale di antico utilizzo. Usata per la lavorazione in forme complesse di parti metalliche. Questo secondo tipo è usato per lavorazioni di pezzi grandi o di materiali molto duri, mentre il primo è più economico ed utilizzato per la prototipazione rapida.

Questa non è altro che un motore, su cui è fissato, tramite un mandrino, un utensile dotato di bordi smussati (fresa) che ruotano sull'asse della fresa stessa. Le frese sono progettate per svolgere l'azione di taglio sul lato dell'utensile invece che sulla punta, quindi erodendo il materiale invece che forandolo. La fresatrice può montare punte (che comprendono il gambo d'attacco al mandrino e le lame su un unico pezzo) o di tipo "a inserti", che prevedono l'inserimento di blocchetti taglienti in materiale tecnoceramico. Si utilizzano liquidi lubrificanti per ottimizzare il raffreddamento della punta e per ridurre gli sforzi. Il lubrificante ha anche la funzione di trattenere le polveri e i trucioli per farli defluire in modo controllato, evitando che aumentino il consumo delle frese o ne intacchino il filo tagliente.

Normalmente tale macchina è assistita da un solo operatore, incaricato esclusivamente di tale lavoro senza formazione standard.

Rettificatrice



Figura 11 Rettificatrice

Macchina rettificatrice di antico utilizzo. Utilizzata per la finitura di pezzi metallici in grado di ottenere una notevole precisione dimensionale e geometrica. La rettificatrice utilizza come utensile una mola che può avere forme diverse e viene cambiata in base alla tipologia di lavorazione che si vuole

effettuare.

Normalmente tale macchina è assistita da un solo operatore, incaricato specificatamente di tale lavoro senza formazione standard.

Trapano a colonna



Figura 12 Trapano a colonna

Trapano a colonna con funzionamento manuale; sono presenti vari modelli che possono essere di utilizzo più o meno datato. Utilizzata per eseguire fori o lavorazioni che richiedano l'utilizzo di utensili circolari, quali le punte elicoidali, gli alesatori, i lamatori, i maschi, le filiere. Il trapano a colonna è composto da un basamento sul quale è fissata una colonna; su questa è applicato il piano di lavoro, ovvero una tavola in ghisa dove poter fissare i pezzi da lavorare. Sul piano è possibile fissare una morsa; esso può scorrere in senso verticale e ruotare. Ha un meccanismo di azionamento idraulico. All'estremità superiore della colonna vi è la testata del trapano, dove vi sono rinchiuso tutte le parti meccaniche in movimento.

Un motore elettrico genera la forza motrice trasmessa tramite cinghia al mandrino, cioè l'albero rotante sul quale si fissano gli utensili. Il mandrino si muove verticalmente ed è collegato ad un timone, che mosso dall'operatore in senso circolare permette all'utensile di alzarsi o abbassarsi.

Normalmente tale macchina è assistita da un solo operatore, incaricato specificatamente di tale lavoro senza formazione standard.

Macchina piegatrice



Figura 13 Macchina piegatrice

Pressa piegatrice CNC (macchina a controllo automatico) di “recente” acquisto”. La struttura è rigida e compatta e permette piegature precise ed efficienti. È costruita in acciaio di alta qualità e sottoposta ad accurate lavorazioni meccaniche. Permette: saldatura elettrica ad alta precisione e

l’impiego di alesatrici a montante per rifiniture dalla precisione centesimale.

I componenti che costituiscono le presse piegatrici sono:

- CNC videografico a colori;
- Fotocellule di sicurezza a raggio laser;
- Pompa ad ingranaggi sommersi;
- Impianto idraulico a regolazione del flusso attraverso valvole proporzionali;
- Azionamenti e motori brushless che permettono spostamenti degli assi molto veloci;
- Utensili temprati e rettificati a settori e staffe per il bloccaggio rapido del punzone;
- Supporti frontali in acciaio;
- Bombatura idraulica automatica;
- Quadro elettrico con componenti di qualità.

Normalmente tale macchina è assistita da uno o due operatori che sono stati istruiti tramite opportuno corso di formazione.

Pressa manuale



Figura 14 Pressa Manuale

Pressa manuale di acquisto più o meno “recente”. E’ una macchina utensile atta alla compressione di un materiale. Macchina ad azione verticale, in cui il pezzo da deformare entra caldo nello stampo (temperature dell'ordine di 700 °C o più) che a causa di tali alte temperature è lubrificato con grafite nebulizzata, che ha la caratteristica di non incendiarsi.

Normalmente tale macchinata è assistita da un solo operatore, incaricato specificatamente di tale lavoro senza formazione standard.

Compressore



Figura 15 Compressore

Macchina compressora di cui sono presenti vari modelli che possono essere di utilizzo più o meno datato. Il compressore è una macchina operatrice pneumofora, ovvero una macchina che innalza la pressione di un aeriforme (gas o vapore), mediante l'impiego di energia meccanica che viene trasformata dal compressore in energia potenziale o energia di pressione. Le tipologie di compressori presenti all'interno dell'impianto sono di tipo dinamico. Nei compressori dinamici (o turbocompressori), il fluido viene compresso sfruttando l'energia cinetica impressa al gas da opportuni meccanismi. Si sfrutta il principio della variazione del momento della quantità di moto. Più precisamente, i compressori dinamici sono macchine, in cui lo scambio di energia con il fluido avviene grazie alla rotazione di una ruota (detta rotore o girante), calettata su un albero, munita alla periferia di pale ed alloggiata in una cassa (detta statore) che può essere anch'essa munita di pale. Lo scambio di energia tra fluido e macchina avviene in un organo rotante, tuttavia il processo si può considerare stazionario.

Normalmente tale macchinata è assistita da un solo operatore, incaricato specificatamente di tale lavoro senza formazione standard.

Troncatrice



Figura 16 Troncatrice

Macchina troncatrice di utilizzo datato. Impiegata per tagliare, mediante l'abbassamento manuale di un disco dentato, filamenti di acciaio. È composta da un motore elettrico o endotermico, in grado di far ruotare, tramite una trasmissione, un disco da taglio diamantato. Il motore deve essere in grado di erogare un'alta coppia, sia in funzionamento, sia nello spunto, per consentire al disco di agire con effetto abrasivo sul materiale del pezzo da tagliare. La struttura dell'utensile è solida, con assorbitori di vibrazioni sulle impugnature, per ridurre la possibilità di danni fisici e stress muscolare all'operatore. Le troncatrici sono

dotate di sistemi particolari per l'immissione sul punto di taglio di liquido refrigerante e lubrificante.

Normalmente tale macchina è assistita da un solo operatore, incaricato specificatamente di tale lavoro senza formazione standard.

Smerigliatrice da banco



Figura 17 Smerigliatrice da banco

Smerigliatrice da banco di “recente” acquisto”. Altrimenti detta mola, la smerigliatrice da banco è costituita di un motore elettrico, fissato a un banco, alle cui due estremità sono calettati due dischi di materiale abrasivo di grana diversa. È uno strumento usato per rimuovere gli spigoli sui bordi del materiale tagliato, togliere le bave di lavorazione, eliminare i trucioli solo parzialmente rimossi e, soprattutto, affilare manualmente lame e punte per forare. Il grado di qualità di questo utensile risiede principalmente nella bontà della coppia di cuscinetti

impiegati e nell'operazione di equilibratura dell'indotto del motore.

Normalmente tale macchina è assistita da un solo operatore, incaricato specificatamente di tale lavoro senza formazione standard.

Caricatore di barre

Caricatore di barra automatizzato lns di “recente” acquisto. Caricatore di barre ad alte prestazioni, che assicura la massima produttività nel caricamento di barre dai 5 ai 52 mm



Figura 18 Caricatore di barre

di diametro. Adatta soprattutto alla produzione di lotti medio-grandi su torni e frese manuali ed automatici. Possiede un sistema di caricamento a scivolo laterale ed un servo motore tramite il quale movimentare la barra. Viene utilizzato un azionamento a

catena su di un sistema di guida a boccole idrostatiche. Il sistema è completamente informatizzato e controllato tramite il display posto a lato.

Normalmente tale macchina è assistita da uno o due operatori che sono stati istruiti tramite opportuno corso di formazione.

Impacchettatrice



Figura 19 Impacchettatrice

Macchina impacchettatrice (o d’imballaggio) di “recente” acquisto. Utilizzata per il packaging di singoli prodotti, o di lotti (dipendentemente dalle dimensioni). Ultima macchina attraverso cui passano tutti i prodotti, una volta finita la produzione. Posseggono una lama di

taglio ed il piano saldante in materiale teflonato. Adattata per ripiani di lavoro con profondità di 710 mm.

Normalmente tale macchina è assistita da un solo operatore, incaricato specificatamente di tale lavoro senza formazione standard.

Macchina di pulizia a ultrasuoni



Figura 20 Macchina di pulizia a ultrasuoni

Macchina per la pulitura dei pezzi ad ultrasuoni, di “recente” acquisto. Utilizzata per la pulizia di prodotti finiti o WIP, grazie al fenomeno della cavitazione ultrasonica. In un mezzo liquido, le onde ultrasonore, generate da un apposito generatore elettronico

ultrasonoro e da un particolare trasduttore montato opportunamente sotto il fondo di una vasca in acciaio inox, generano onde di compressione e depressione ad altissima velocità. Questa velocità è dipendente dalla frequenza di lavoro del generatore ad ultrasuoni. Generalmente essi lavorano ad una frequenza compresa tra i 28 e i 50 Khz. Le onde di pressione e depressione nel liquido originano il fenomeno chiamato "cavitazione ultrasonora".

Normalmente tale macchina è assistita da uno o due operatori che sono stati istruiti tramite opportuno corso di formazione.

7. I prodotti di Reyvarsur S.a.

Come già più volte accennato, Reyvarsur si occupa della vendita di componenti per la distribuzione di bevande gassate, ed in particolare di birra.. Dal limitato portafoglio iniziale di prodotti, tra i quali i primi clienti potevano scegliere, sono stati incrementate

notevolmente sia le famiglie di prodotti scelte, che le tipologie di prodotti all'interno di tali famiglie. Oggigiorno Reyvarsur distribuisce qualsiasi tipologia di prodotto, necessario per la distribuzione di birra in barile ed offre inoltre soluzioni integrali nell'ambito della trasmissione meccanica ed elettronica

Mentre inizialmente i prodotti offerti dall'azienda erano di tipologia standard, e copiavano i modelli già presenti sul mercato, con l'incremento della quota di mercato e delle richieste specifiche dei clienti, è stato creato un nuovo reparto: l'Ufficio Tecnico. Precedentemente infatti, la situazione organizzativa era semplicistica, e l'apporto a livello tecnico era dato da esperti dei prodotti, che però lavoravano anche nel ramo della produzione. La specializzazione e la creazione di tale reparto è stato dettato dalla complicazione e unicità della domanda di mercato. Ora l'azienda progetta, testa e diffonde sul mercato prodotti unici, di marchio Reyvarsur. L'ampliamento del set di prodotti tra i quali i clienti possono scegliere, fino alla progettazione di prodotti fatti su misura, in base alle prerogative del cliente, è una conseguenza logica, data dalla ricerca della soddisfazione del cliente (obiettivo principale dell'azienda). E' grazie a ciò che è stato possibile allargare la rete di clienti, soprattutto per quanto riguarda quelli internazionali, con i quali si è instaurato un rapporto di progettazione del prodotto in team.

Il design è uno dei fattori che i clienti valutano nella scelta e nell'acquisto di alcuni componenti (come i rubinetti e le parti visibili degli spillatori di birra). Per sviluppare al meglio questo lato del prodotto vengono svolte riunioni mensili sui prototipi di disegno, alle quali partecipano Ufficio Vendite, Produzione e Ufficio Tecnico. Ognuno ha un ruolo preciso all'interno della riunione: l'Ufficio Vendite riporta le preferenze del mercato, la Produzione valuta come un cambiamento di design possa influire, in termini di operazioni di lavoro, tempi e costi, e l'Ufficio Tecnico analizza le informazioni fornite dai due enti ed, in base a queste, redige prototipi di disegno che verranno poi supervisionati insieme tramite un processo iterativo. Questo è normalmente il processo standard per lo sviluppo di tutti i componenti Reyvarsur.

Rubinetti



Figura 21 Rubinetto spillatore

I rubinetti per la dispensazione di birra sono uno dei prodotti stella di Reyvarsur. Ne esiste un'ampia varietà sia per disegni che per materiali di costruzione. Solo contando i modelli standard, presenti nel catalogo si arriva a 18 tipologie. Si va da rubinetti economici, fabbricati in plastica, fino alla gamma premium, in acciaio inossidabile (con o senza compensatore). La disponibilità di materiali, modelli e forme permette di personalizzare completamente la soluzione finale, in base alle richieste del cliente. Il disegno e la funzionalità sono due caratteristiche fondamentali per la progettazione.

I rubinetti per la dispensazione di birra sono uno dei prodotti stella di Reyvarsur. Ne esiste un'ampia varietà sia per disegni che per materiali di costruzione. Solo contando i modelli standard, presenti nel catalogo si arriva a 18 tipologie. Si va da rubinetti economici, fabbricati in plastica, fino alla gamma premium, in acciaio inossidabile (con o senza compensatore). La disponibilità di materiali, modelli e forme permette di personalizzare completamente la soluzione finale, in base alle richieste del cliente. Il disegno e la funzionalità sono due caratteristiche fondamentali per la progettazione.

Vassoi



Figura 22 Vassoi

I vassoi, non solo raccolgono le gocce provenienti dal rubinetto, ma alcuni modelli dispongono anche di valvole per inumidire i bicchieri. Fabbricati in acciaio inossidabile, ci sono varie misure standard disponibili. In base alle esigenze. Si hanno inoltre vassoi con colonne con effetti speciali, come l'illuminazione o l'effetto ghiacciato. Anche di questi prodotti è possibile richiedere disegno o forma personalizzato, in base alle necessità del cliente.

Teste di scarico



Figura 23 Testa di scarico

del cliente.

Le teste di scarico sono fabbricate in acciaio inox o in ottone, con trattamento superficiale nichel-cromo che ne evita la corrosione. Grazie all'utilizzo di materie prime di buona qualità si ottengono prestazioni di robustezza e sicurezza del prodotto, necessarie per il lavoro che deve svolgere. Progettato per facilitare l'aggancio e lo sgancio dal barile. I modelli hanno differenti canali d'uscita in base alle varie necessità. E' possibile personalizzazione col logo

Refrigeratori



Figura 24 Refrigeratore

Macchina refrigeratrice utilizzata per raffreddare la temperatura della bevanda richiesta durante la spillazione. Gli attacchi si possono aggiustare alle estremità di qualsiasi installazione. La gamma dei refrigeratori va da misure piccole e portatili, utilizzato in locali alberghieri, fino a grandi dimensioni, utilizzati a livelli industriali o per grandi utilizzi. I modelli sono tutti costruiti in acciaio inossidabile nella parte esterna e fibra di poliestere nei componenti interni.

Impugnature



Figura 25 Impugnatura

Impugnature dello spillatore, che possono essere di differenti materiali: acciaio inossidabile, ottone, legno o plastica. Ovviamente in base al materiale cambia il prezzo del prodotto. L'azienda fabbrica un'ampia gamma di impugnature, complementare a qualsiasi rubinetto di bevande a taglio verticale. Nella progettazione viene ricercata semplicità di installazione e stile nel design, i quali possono essere personalizzati su richiesta.

Regolatori di pressione



Figura 26 Regolatore di pressione

Reyvarsur possiede un esteso portafoglio prodotti per quanto riguarda i regolatori di pressione, che permette di rispondere alle varie necessità del mercato e delle tipologie di distributori di bevande, per quanto riguarda il controllo di pressione su referenza. Tutti questi modelli vengono testati attentamente nel banco di verifica specifico prima di essere lanciati sul mercato. La loro modularità permette di costruire un regolatore di pressione su misura, potendo scegliere durante ogni passaggio della catena produttiva: connessioni, tipi di protezioni e sistemi di fissaggio.

Serpentine



Figura 27 Serpentina

ellittiche, piane, ecc., con la lunghezza e le terminazioni necessarie al cliente.

Serpentine fabbricate interamente in acciaio ossidabile-Reyvarsur possiede un'ampia gamma di questo prodotto, adatto per birra, vino, sidro e acqua. La forma e la dimensione della serpentina devono essere compatibili con il modello di refrigeratore. Per questo motivo tale prodotto possiede la gamma più ampia di tutti. E' possibile fabbricare serpentine quadrate, rotonde,

CAPITOLO 2. Lean Manufacturing

8. Introduzione alla lean manufacturing

La lean manufacturing (o “pensiero snello”) è universalmente riconosciuto come il metodo migliore per raggiungere l’efficienza nel mondo industriale o del business. E’ provato da una serie di studi e di applicazioni pratiche come l’implementazione di tecniche lean porti a raggiungere numerosi vantaggi in molti ambiti dell’ambiente industriale e la grande varietà di queste tecniche permette di poter scegliere il miglior strumento utilizzabile in ogni occasione [3].

I principi base del pensiero snello si sono sviluppati e consolidati negli anni e nonostante le tecniche siano in numero e in varietà elevati, i capisaldi della teoria sono noti e strutturati da anni. I vantaggi di questo modo di pensare il mondo industriale consistono in una serie di effetti, che vanno a influire su dei macro-aspetti che si possono così riassumere:

- Snellezza in tutti gli aspetti aziendali, ma principalmente nella struttura gerarchica dell’azienda, per incrementare la rapidità decisionale;
- Miglioramento delle prestazioni in termini primariamente di qualità, ma anche di flessibilità e tempi di risposta al cliente;
- Calo dei costi di produzione;
- Eliminazione degli sprechi, ovvero di tutto ciò che non crea valore aggiunto.

L’origine del pensiero snello si deve, com’è risaputo, alle tecniche sviluppate dalla casa automobilistica Toyota, nelle persone del fondatore Sakichi Toyoda e del figlio Kiichiro, in particolare il *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World’s Greatest Manufacturern* [4]. In seguito molti altri studiosi hanno formulato una serie di linee guida sulla lean manufacturing, come Joji Akao [5], Edwards Daming, Kaoru Ishikawa, Taiichi Ono [6][7] e Shigeo Shingo. Proseguendo nella linea temporale, si giunge al pensiero più recente della lean, dove il pensiero dei pionieri è già consolidato e assodato: gli studiosi moderni formulano ora tecniche specifiche e particolari, da applicare a seconda dei singoli casi aziendali. Le loro teorie sono anch’esse universalmente conosciute ma non necessariamente applicate, in modo particolare nella realtà industriale italiana. Si tratta di lavori di Mike Rother, Beau Keyte [8], James P. Womack [9], Daniel T. Jones [10], Pascal

Dennis [11], Robert Martichenko e Kevin von Grabe [12] , tutti oggetto di studio per lo sviluppo di questa tesi.

9. The Toyota Way

Come già spiegato, il metodo Toyota è un modo di pensare e concepire la realtà aziendale che ha innovato il mondo industriale. E' stato introdotto dagli ingegneri della Toyota e da allora si è sviluppato in tutto il mondo.

Si considera qui lo studio del dottor Jeffrey Liker¹ che ha trascritto i principi sviluppati dal modello di pensiero Toyota e li ha riassunti in un libro dal titolo *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. Il Toyota Way esprime 14 principi che il sistema produttivo Toyota (TPS) ha considerato essere il fulcro del lean thinking: essi vengono categorizzati in un modello a piramide detto “delle 4 P”.

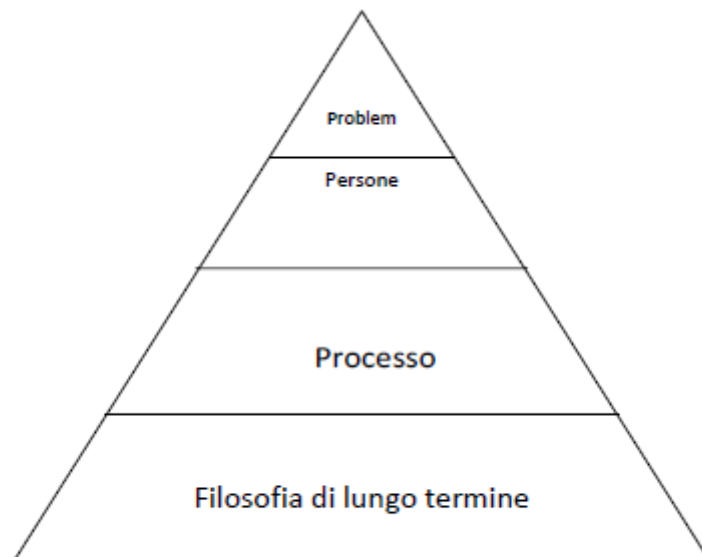


Figura 28 Il modello 4p del TPS²

Le 4 P del modello sono: Philosophy, Process, People Partners e Problem Solving, e sono appunto le categorie che racchiudono i 14 principi. La base della piramide dev'essere appunto la prima P, la filosofia di lungo termine, che racchiude un principio considerato

¹ Jeffrey Liker: Professore di Industrial and Operations Engineering all'università di Michigan. Direttore del Japan technology Management Program (JTMP) e co-Direttore del lean manufacturing program all'University of Michigan

² Tutte le figure di questo capitolo sono state estrapolate dal libro “I 10 insegnamenti di Taiichi Ohno” di Yoshihito Wakamatsu

però la base di tutto il modello. La seconda P, il processo, raccoglie i successivi 7 principi improntati appunto al processo e a come dev'essere concepito, ovvero rivolto al flusso e contrario agli sprechi. La terza P, le persone contiene tre principi rivolti al rispetto e alla crescita delle persone nella realtà aziendale. La quarta e ultima P, il Problem Solving, si riferisce alla punta del modello a piramide e contiene i rimanenti tre principi. Si darà ora una visione riassuntiva del modello, giacchè non sarebbe possibile affrontare argomenti di carattere lean se prima non venisse analizzato.

- **Principio 1:** Basare le decisioni su una filosofia di lungo termine, anche a spese degli obiettivi finanziari di breve termine.
- **Principio 2:** Creare un flusso continuo (Continuous Flow) per far affiorare i problemi.
- **Principio 3:** Utilizzare i sistemi "Pull" per evitare la sovrapproduzione.
- **Principio 4:** Livellare il carico di lavoro (Heijunka).
- **Principio 5:** Costruire una cultura che smetta di risolvere problemi: bisogna ottenere il giusto livello di qualità al primo colpo.
- **Principio 6:** Standardizzare sempre come base per il miglioramento continuo e il potenziamento del personale.
- **Principio 7:** Utilizzare controlli visivi per non nascondere nessun problema.
- **Principio 8:** Usare solo tecnologia necessaria e affidabile per supportare i dipendenti e i processi.
- **Principio 9.** Crescere leader che capiscano veramente il lavoro, che vivano la filosofia e la insegnino agli altri.
- **Principio 10:** Sviluppare personale che segua la filosofia dell'azienda, promuovendo un effettivo lavoro di squadra.
- **Principio 11:** Rispettare il network esteso di partner e fornitori aiutandoli a migliorare.
- **Principio 12:** Genchi Genbutsu, ovvero andare a vedere di persona per capire la situazione.

- **Principio 13:** Prendere decisioni lentamente, considerato tutte le opzioni, ma implementarle velocemente.
- **Principio 14:** Hensei e Kaizen, ovvero imparare attraverso la riflessione (Hansei) e applicare un miglioramento continuo (Kaizen).

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

“I fattori più importanti per il successo sono la pazienza, il concentrarsi sul lungo termine piuttosto che sui risultati di breve termine, l’investimento nelle persone, nel prodotto e nell’azienda e un impegno continuo nella qualità”

Robert B. McCurry³

L’atteggiamento generale deve sovrastare le decisioni di breve termine, e quindi le decisioni devono essere improntate al lungo periodo, se così facendo quelle a breve potrebbero risultare dannose per l’azienda. L’azienda stessa va quindi fatta crescere e allineata secondo un unico obiettivo comune, che dev’essere quello di generare valore per il cliente finale. Ogni ente aziendale è quindi teso al raggiungimento di quest’obiettivo, e deve sforzarsi di essere responsabile, avere fiducia nelle sue capacità e cercare di migliorarle per accrescere il valore aggiunto per il cliente. Questo principio è quindi alla base dell’intero modello.

Principio 2: Creare un flusso continuo (Continuous Flow) per far affiorare i problemi.

“Se accadesse qualche problema nel flusso continuo, l’intera produzione si fermerebbe. In questo senso, si presenta come un sistema molto inefficiente, ma quando la produzione si ferma, ognuno è obbligato a risolvere i problemi immediatamente. In questo modo i membri del team devono pensare, e attraverso la riflessione cresceranno, diventando membri del team e persone migliori.”

Teruyuki Minoura⁴

I problemi, ovvero gli sprechi, occupano talvolta anche il 90% del processo di business e il flusso continuo permette di renderli evidente. Grazie al Continuous Flow e producendo

³ Robert B. McCurry: Ex Vice-Presidente esecutivo Toyota Motor Sales

⁴ Teruyuki Minoura: Ex Presidente Toyota Motor manufacturing del Nord America

al Takt Time si possono ottenere numerosi benefici, tra cui un incremento della qualità, della flessibilità, della produttività, degli spazi liberi, della sicurezza sul lavoro e una diminuzione dei costi di WIP.

Principio 3: Utilizzare i sistemi “Pull” per evitare la sovrapproduzione.

“Più scorte ha un’azienda, meno facilmente avrà ciò di cui necessita.”

Taiichi Ohno

Usare questo sistema significa fornire i clienti a valle del processo di produzione di quello e di quanto necessitano, in questo modo si minimizzano i WIP e le scorte e si può essere reattivi alle domande dei clienti e gestire perfettamente il JIT Just in Time.

Principio 4: Livellare il carico di lavoro (Heijunka).

“Generalmente, quando si cerca di applicare il TPS, la prima cosa da fare è di livellare la produzione. Ciò potrebbe richiedere di anticipare o posticipare le spedizioni e potrebbe quindi essere necessario chiedere ai clienti di aspettare un breve periodo. Una volta che il livello di produzione sarà approssimativamente lo stesso o comunque costante per un mese, si potranno applicare sistemi pull e bilanciare la linea di assemblaggio. Se invece il livello di output variasse ogni giorno, non avrebbe senso.”

Fujio Cho⁵

Eliminare gli sprechi rappresenta solamente un terzo del carico per rendere un sistema lean profittevole: altrettanto importante è evitare di sovraccaricare le risorse e le persone. Ciò significa lavorare al fine di livellare il carico di lavoro dei processi produttivi e di servizi come alternativa al lavorare a lotti fermando e facendo ripartire la produzione.

Principio 5: Costruire una cultura che smetta di risolvere problemi: bisogna ottenere il giusto livello di qualità al primo colpo.

“Il sig. Ohno affermava spesso che nessun problema scoperto quando si ferma la linea dovrebbe essere risolto più tardi del mattino seguente.”

Fujio Cho

⁵ Fujio Cho: Ex presidente Toyota Motor Corporation

Pur di seguire questo principio, può essere necessario anche fermare il processo pur di costruire in qualità (intervento Jidoka) utilizzando indicatori detti Andon, ovvero segnali luminosi per fermare la linea: se gialli allertano il capoturno, se rossi spengono la linea. Questo principio è quindi indirizzato alla qualità per il cliente che deve guidare il valore dell'azienda.

Principio 6: Standardizzare sempre come base per il miglioramento continuo e il potenziamento del personale.

“I cicli di lavoro standardizzato e le informazioni in essi contenute sono elementi importanti del TPS. Una persona che schedi un ciclo di lavoro standardizzato deve essere convinta della sua importanza. L'altra efficienza della produzione è mantenuta prevenendo il ricorrere di difetti, errori e incidenti e assimilando le proposte dei lavoratori. Tutto ciò è reso possibile dagli invero poco appariscenti cicli di lavoro standardizzato.”

Taiichi Ohno

L'esperienza del personale è quindi sfruttata al massimo se utilizzato per standardizzare le azioni quotidiane.

Principio 7: Utilizzare controlli visivi per non nascondere nessun problema.

“Il sig. Ohno affermava di pulire sempre tutto in modo da poter vedere i problemi. Si sarebbe dispiaciuto se non avesse potuto vedere e constatare un problema.”

Fujio Cho

Gli indicatori visivi sono una miglioria per il flusso di valore aggiunto. Uno strumento lean per rendere i problemi visivi è quello delle 5 S: si tratta di un ciclo di 5 fasi i cui nomi giapponesi indicano l'attività da svolgere. Anche di questo strumento se ne parlerà nel capitolo di riferimento, ma indicativamente si può ora accennare che il ciclo si compone così: Seiri (separare ciò che serve da ciò che crea disordine), Seiton (riordinare tutto ciò che è utile), Seiso (pulire, non nascondere le inefficienze), Seiketsu (Standardizzare le prime 3 S), Shitsuke (sostenere tutte le altre attività).

Principio 8: Usare solo tecnologia necessaria e affidabile per supportare i dipendenti e i processi.

“La società moderna è giunta al punto in cui basta premere un pulsante e immediatamente inondata di informazioni tecniche e gestionali. Ciò è certamente un vantaggio, ma si corre

il rischio di perdere l'abilità di pensare. E' bene ricordare che è l'essere umano a dover risolvere i problemi.”

Eiji Toyoda⁶

Il senso di questo principio è non perdere l'abilità di pensare: serve per improntare l'essere umano a risolvere i problemi, e non rischiare che si affidi sempre alla tecnologia che dev'essere uno strumento per supportare i dipendenti, non per sostituirsi a loro.

Principio 9: Crescere leader che capiscano veramente il lavoro, che vivano la filosofia e la insegnino agli altri.

“Spesso il management aziendale perde l'opportunità di sfruttare la straordinaria capacità dei propri impiegati. In Toyota noi diamo il massimo valore ai membri del nostro team e facciamo il meglio che possiamo per ascoltarli e incorporare le loro idee nel nostro processo di produzione.”

Alex Warren⁷

Meglio crescere leader internamente all'azienda, piuttosto che assumerli dall'esterno. Essi devono essere un modello di riferimento per l'azienda e devono indicare la strada da seguire, devono capire il lavoro quotidiano ed essere insegnanti per gli enti dell'organizzazione.

Principio 10: Sviluppare personale che segua la filosofia dell'azienda, promuovendo un effettivo lavoro di squadra.

“Il rispetto per le persone e la costante sfida a fare di meglio sono in contraddizione? Il rispetto per le persone significa rispetto per la mente e le capacità: non aspettatevi che perdano il loro tempo. Rispettate le capacità delle persone. Il mutuo rispetto significa che io mi fido di te e rispetto che tu farai il tuo lavoro così da essere un'azienda di successo. Non significa che dobbiamo amarci l'unl'altro.”

Sam Heltman⁸

⁶ Eiji Toyoda: Toyota Motor Corporation, 1983

⁷ Alex Warren: Ex Senior Vice-Presidente Toyota Motor Manufacturing, Kentucky

⁸ Sam Heltman: Senior Vice-Presidente dell'Amministrazione, Toyota Motor manufacturing in America settentrionale

Lo sviluppo del team deve essere improntato all'orientamento, alla soddisfazione, all'integrazione e alla produzione. Gli elementi possono distinguersi in membri del team, team leader e Group Leader. Le teorie sulla motivazione dei membri del team comprendono la gerarchia di Maslow (soddisfare i bisogni dei livelli più bassi), il job enrichment di Herzberg (eliminare i fattori non soddisfacenti), la Taylorizzazione (addestramento e premi a livello di gruppo) e l'identificazione e la quantificazione degli obiettivi con tecniche di Hoshin Kanri.

Principio 11: Rispettare il network esteso di partner e fornitori aiutandoli a migliorare.

“Toyota è maggiormente improntata al migliorare i loro sistemi e mostrarti come questi miglioreranno te. Livellano la produzione per facilitarci il lavoro. Ritirano il nostro prodotto 12 volte al giorno. Hanno formato i nostri operatori. Ci sono più possibilità per ottenere profitto e vantaggi commerciali con Toyota, anche grazie a premi ricevuti. Di tutte le case auto con cui lavoriamo, Toyota è la migliore.”

Un fornitore Automotive

Secondo questo principio è conveniente appoggiarsi a partner solidi con cui crescere insieme per avere benefici di lungo termine, nonché relazionarsi con i fornitori per un apprendimento comune del TPS.

Principio 12: Genchi Genbutsu, ovvero andare a vedere di persona per capire la situazione (letteralmente “vai sul posto e tocca con mano”).

“Osservate il production floor senza preconcetti e con una mente svuotata. Ripetete cinque volte “Perché?” a ogni questione.”

Taiichi Ohno

Significa capire chiaramente la situazione in profondità, verificando di persona i problemi. Da questo principio non sono esenti nemmeno i leader. Una tecnica per attenersi a questo principio potrebbe essere quella del cerchio di Ohno, che prevede di sedersi su una sedia posta in un cerchio disegnato direttamente nello stabilimento produttivo, e ivi rimanervi per un turno intero.

Principio 13: Prendere decisioni con la lentezza necessaria, considerando tutte le possibilità, ma implementare velocemente.

“Se avessimo un progetto il cui completamento è previsto in un anno, credo che una compagnia americana passi tre mesi a pianificarlo per poi iniziare a implementarlo; ma incontreranno ogni tipo di problema dopo l’implementazione e perderanno il resto dell’anno a correggerli. Un progetto in Toyota della stessa durata impiegherà dai 9 ai 10 mesi per progettarlo, per poi implementarlo con bassi volumi e infine completarlo alla fine dell’anno, con virtualmente nessun problema da risolvere.”

Alex Warren

Il Problem Solving non deve scegliere un’unica direzione da percorrere, ma deve poter considerare tutte le soluzioni alternative e per essere affrontato necessita un periodo sufficientemente lungo.

Solitamente si usa la parola Nemowashi (letteralmente dal giapponese: “Lavorare attorno alle radici”) per descrivere questa attività, da svolgere grazie ad alcune tecniche come l’A3, dove si presentano tutte le alternative in un unico foglio.

Dopo la decisione definitiva però, l’implementazione dev’essere molto rapida.

Principio 14: Hansei e Kaizen, ovvero imparare attraverso le riflessioni (Hansei) e applicare un miglioramento continuo (Kaizen).

“Vediamo gli errori come opportunità per apprendere invece che accusare gli individui, l’organizzazione intraprende azioni correttive e distribuisce ogni esperienza o conoscenza generale. Imparare è un processo continuo in cui il livello superiore deve motivare e formare i propri subordinati e tutti condividono le proprie conoscenze.”

The Toyota Way document 2001

Questo principio implica procedimenti di responsabilità, auto-riflessione e apprendimento organizzativo, pretendendo da chi lo applica l’identificazione delle cause del guasto e lo sviluppo di adeguate contromisure. Normalmente gli approcci di Problem Solving si caratterizzano in 7 step: la percezione iniziale del problema, l’identificazione del problema reale, il POC (Point of Cause), l’analisi tramite 5 W (cinque volte “Why?”, cioè chiedersi il perchè delle cose per cinque volte consecutive), l’applicazione di contromisure, la valutazione dei risultati e la standardizzazione di quanto effettuato.

Secondo quanto indicato da Liker nel The Toyota Way, un’azienda che seguirà tutti i principi del TPS avrà un vantaggio nel lungo periodo e un miglioramento sotto tutti i

punti di vista. Certo è che si otterranno miglioramenti anche usando alcuni, e non tutti, gli strumenti lean introdotti, ma anche i vantaggi non saranno totali. E' chiaro che applicare questi principi in una realtà diversa da quella dell'automotive, o comunque in un ambiente che non raggiunge gli stessi volumi produttivi della Toyota, non sarà così semplice; ma è bene ricordare che seguire i principi del TPS non significa applicare meccanicamente le tecniche sviluppate dalla Toyota, ma assimilarne i concetti essenziali per migliorare la propria azienda, e utilizzare gli strumenti lean a essa più adeguati cercando di adattarli alla realtà aziendale in questione.

9.1 Altri concetti del Toyota Way

Kaizen e TEI

Quest'ultimo punto prevede di assegnare la priorità al miglioramento continuo: il Kaizen. Questa filosofia getta le fondamenta per tutto il pensiero snello, e si applica direttamente sulle persone. Grazie ad essa, gli impiegati sono incoraggiati a proporre contributi per migliorare le loro stesse aree di lavoro. Attraverso eventi Kaizen (come le settimane kaizen), i team s'incontrano per un breve periodo per analizzare un problema, consigliare un'attività di miglioramento e realizzarla, concretizzando le idee di miglioramento. Kaizen significa una serie di piccoli miglioramenti quotidiani compiuti da tutti. Nasce dai caratteri giapponesi "kai" (miglioramento) e "zen" (continuativamente). Lo scopo dell'implementazione del kaizen è la totale eliminazione dello spreco. La casa automobilistica Toyota è famosa per il gran numero di kaizen informali che propone, e questo avviene secondo una filosofia generale detta TEI, Total Employee Involvement.

La letteratura propone una serie di consigli e tecniche per descrivere e trasmettere la filosofia kaizen e la TEI⁹[13]:

- Nessuna consapevolezza: il Problem Solving e i miglioramenti si concentrano sul lavoro, non sulle persone;
- Lavoro di squadra: un team è molto più ampio della somma delle sue parti;
- Visione: ogni persona ha bisogno di avere una visione più grande del semplice lavoro che ha davanti;

⁹The basics of Idea Generation (Donna Greiner), Gemba Kaizen: a common-sense low cost approach management (Isaki Imai) e The Kaizen Blitz (Laraia, Moody e Hall).

- Catch ball: ognuno dovrebbe continuamente condividere le sue idee con i propri superiori e le persone con cui lavora, attraverso feedback e proposte di qualsiasi genere;
- Miglioramento continuo: ognuno dovrebbe essere incoraggiato a migliorare;
- Appartenenza: ognuno dovrebbe sentirsi parte del sistema.

Il TEI (Total Employee Involvement) è un rivoluzionario modo di coinvolgere il personale nato negli anni '80 in Toyota. Il coinvolgimento totale è considerato una chiave per migliorare l'azienda: il TEI prevede di motivare il personale promuovendone la creatività e puntando a dare potere decisionale alle persone e ai gruppi di lavoro.

I punti chiave del TEI sono:

- Coinvolgere tutti profondamente, utilizzando la loro testa, nella risoluzione di problemi, nell'apprendimento, nelle attività di miglioramento continuo e nella ricerca di opportunità.
- Stimolare il personale a rilasciare energia creativa per il beneficio dei clienti, dell'azienda e per loro stessi.
- Approcciare al TEI per cambiare le persone cos+ come l'organizzazione, migliorando le condizioni di lavoro delle persone attraverso le loro stesse azioni.
- Fornire al personale uno strumento affinché partecipi direttamente al successo dell'azienda.
- Rappresentare per le persone una sfida continua, consentendo loro di tracciare il proprio sentiero nel lavoro, con soddisfazione.

In un ambiente di lavoro in cui sono applicati questi principi, le persone imparano a conoscere l'azienda, la sua strategia, i suoi obiettivi, i valori culturali e le politiche, i processi più importanti e quelli di supporto e le prestazioni aziendali e del personale. Coloro che lavorano per l'azienda agiscono da persone responsabili e affidabili perchè hanno una garanzia di soddisfazione nel lavoro, che considerano come una sorta di scuola nella quale affrontare sfide testando sè stessi e trarne benefici.

Gemba

L'ambiente dove tutto ciò ha (o dovrebbe avere) luogo è il sopracitato Gemba (o genba). Gemba è il termine giapponese per “posto attuale”, e descrive il luogo dove avviene il lavoro che dà valore aggiunto. Spesso gli specialisti lean utilizzano questo termine per descrivere l'ambiente di lavoro nelle industrie manifatturiere ma Gemba indica un qualsiasi posto che crea valore per il cliente finale, anche per i lavori d'ufficio. Il real miglioramento può avvenire quando c'è una prima liena concentrata sulla diretta osservazione delle condizioni attuali di dove il lavoro è svolto. Nel TPS, nel suo principio n° 12, prende il nome di genchi genbutsu shugi, cioè il il “principio dei luoghi e delle cose reali”. Per esempio, il lavoro standardizzato per un operaio di una fabbrica non può essere definito nella scrivania di un ufficio ingegneristico; deve essere definito e riesanimato nel Gemba.

A questo proposito, Taiichi Ohno ha così sentenziato nel Toyota Production System del 1980: “Certamente i dati sono importanti in qualsiasi Gemba; ma io assegno l'importanza più grande ai fatti, o alla verità. Per esempio, quando accade un problema, se la nostra identificazione della causa radice è anche leggermente scorretta, allora anche la nostra contromisura sarà completamente fuori bersaglio. Ecco perchè utilizziamo i “5 Perché” in continuazione e a ripetizione; e quest'atteggiamento è la base del metodo scientifico Toyota”. Essenzialmente, il Gemba riflette una filosofia empirica: andare nel gemba per trovare la verità.

Hansei

Hansei è il termine giapponese per auto-riflessione: si riferisce alla continua pratica di miglioramento di guardarsi indietro e pensare a come le operations e le performance potrebbero essere migliorate. I meeting Hansei sono operazioni cardine alla fine di un progetto per identificare i problemi, sviluppare contromisure e comunicare i miglioramenti al resto dell'organizzazione. In via informale, gli Hansei possono tenersi anche giornalmente. Diventando così degli strumenti lean fondamentali per il miglioramento, così come i kaizen e il lavoro standardizzato.

Sviluppare le capacità di esercitare Hansei produttivi è uno dei tratti chiave delle organizzazioni lean. Questo tratto chiave permette ad un'azienda di sviluppare ciò che lo studioso del TPS Takahiro Fujimoto indica nel suo studio *The Evolution of a Manufacturing System at Toyota* [14] come una “capacità di apprendimento

evoluzionaria”. Molte aziende hanno pratiche che condividono conoscenze, ma Fujimoto ha definito che la combinazione di pratiche della Toyota rappresenta l’esempio di un apprendimento evoluzionario. L’ Hansei corrisponde alla fase “C” (Check) del ciclo di Deming PDCA. Una delle pratiche Hansei più efficaci nelle organizzazioni americane è l’After Action Review (AAR). Originariamente sviluppata e usata dall’esercito americano, l’U.S. Army, le AAR sono ora utilizzate normalmente anche nelle organizzazioni di business.

Questo è un breve riassunto di quanto illustrato da Liker nel *The Toyota Way*. Come detto, si è scelto di dedicare un paragrafo al suddetto libro perchè è sicuramente la base imprescindibile da cui partire per qualsiasi approccio lean. Si tratterà ora, in maniera meno dettagliata, dei successivi studi sulla lean manufacturing, anch’essi necessari per un corretto approccio al problema aziendale di riferimento in oggetto a questa tesi.

10. Eliminare gli sprechi

Secondo la filosofia lean, le attività sono suddivise in tre categorie principali, che si definiscono col rispettivo nome giapponese: Muda, Muri e Mura. La categoria principale, che indica gli sprechi, è quella Muda: essa raccoglie tutte le attività che non creano valore aggiunto. Complementare ad essa si stagliano le categorie di attività a valore aggiunto VA e a non valore aggiunto NVA.

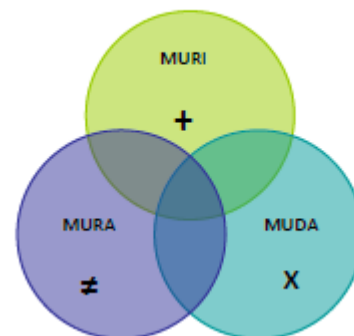


Figura 39 Gli sprechi Muda, Mura, Muri

Le categorie Muri e Mura invece indicano rispettivamente gli eccessi, i sovraccarichi o tutto ciò che può essere evitato tramite la standardizzazione delle operazioni, e le fluttuazioni. Riassuntivamente, Muda è qualcosa di sbagliato, di spreco, Muri è qualcosa in più e Mura è qualcosa di diverso (vedi Figura 2).

L’eliminazione degli sprechi è un concetto imprescindibile per l’implementazione del pensiero snello in una realtà aziendale, ed è il principale scopo per l’utilizzo delle varie tecniche lean. Il primo passaggio logico da fare quando si discute di sprechi è la distinzione tra cosa dà valore aggiunto e cosa no; di conseguenza a questa distinzione si implementano tutte le tecniche conosciute per massimizzare il valore delle operazioni che, appunto, danno valore aggiunto e per eliminare in modo più definitivo possibile le

altre. Per quanto riguarda questa seconda categoria di azioni, è bene enunciare, seppur brevemente, l'elenco che Taiichi Ohno formulò identificando le principali categorie di spreco. Le seguenti attività sono quindi quelle che consumano risorse dell'azienda, senza generare appunto valore aggiunto: vanno di conseguenza eliminate.

1.Sovraproduzione: ovvero produrre qualcosa che il mercato non richiede, in termini di quantità oppure di tempo. Significa quindi produrre più di quanto il mercato abbia richiesto, oppure in un periodo in cui il mercato non sta richiedendo. Si noti come questo spreco sia ben comprensibile una volta assimilati i principi del *The Toyota Way*, in particolare il terzo: il pull è infatti esattamente la logica che si dovrebbe applicare per evitare la sovrapproduzione, ovvero produrre esattamente quanto la fase a valle sta chiamando. Il principio del JIT permette l'implementazione della stessa.

2.Attese: ovvero tutto il tempo perso a non produrre. Si può riferire all'attesa che il cliente deve sostenere rispetto alla consegna della merce, oppure a quella che devono sostenere gli operatori per aspettare un cambio tipo o delle materie prime. Lo strumento che il TPS propone per eliminare questo spreco è lo Jidoka.

3.Trasporti: il trasporto inteso come tale non crea valore, quindi tecnicamente è da considerare uno spreco. E' anche vero però che il trasporto di materiale (WIP) nell'azienda è un'attività pressochè indispensabile, per cui si intende minimizzarla il più possibile, grazie all'applicazione del flusso continuo, e di considerare come vero e proprio spreco tutta la movimentazione non strettamente necessaria.

4.Processi non corretti: i processi così definiti comprendono processi che implicano una rilavorazione del materiale dovuta a un problema di processo. La causa di questo tipo di sprechi è estremamente ampia, nel senso che un processo può essere definito non corretto per molti motivi diversi tra loro, ma in generale si può definire che una semplificazione delle complessità di processo e una costante manutenzione dei macchinari possono evitare le ri-lavorazioni che sono fonte di questo spreco.

5.Scorte: con questo termine si indica le quantità di prodotto finito in eccesso rispetto a quello richiesto dal mercato in un determinato momento. Si considerano in realtà sia materie prime, sia semilavorati, sia prodotti finiti, ovvero tutto ciò che non è strettamente in produzione (WIP). Questo perchè le scorte così intese sono un consumo di spazio fisico (in magazzino o vicino alle linee), di personale (che deve gestirle) e soprattutto di capitale, in quanto di fatto sono un capitale immobilizzato. In realtà questo tipo di spreco è una

diretta conseguenza del primo, ovvero della sovrapproduzione: una logica pull ben implementata minimizza anche il costo delle scorte. E' anche vero, d'altronde, che nel caso di problemi dei macchinari o comunque legato in qualche modo alla produzione, le scorte di sicurezza consentono perlomeno una corretta spedizione nel breve periodo. Anche questo spreco quindi non è visto come eliminabile in maniera assoluta, ma va considerato nel suo insieme.

6.Movimentazioni non necessarie: ovvero tutti i movimenti che il personale esegue nello shop floor ma che non sono strettamente necessari, poichè non sono finalizzati ad un'azione che produca valore aggiunto all'azienda. Anche per questo spreco il flusso continuo potrebbe rilevarsi una soluzione efficace.

7.Difetti: ovvero la differenza tra ciò che il cliente si aspetta e quello che in realtà il prodotto offre in termini di qualità. E' noto che i difetti non creano valore, e non si vede come ci si potrebbe aspettare il contrario, ma è altrettanto vero che non sempre gli standard di qualità richiesti sono raggiunti, a causa di inefficienze nel processo produttivo e/o nel controllo della qualità. Le tecniche lean quindi, migliorando il processo produttivo, eliminano a monte una parte dei difetti che altrimenti si sarebbero potuti creare.

8.Scorretto utilizzo degli impiegati: si intende l'utilizzo degli operatori o del personale in generale secondo un uso non conforme alle loro potenzialità, ovvero non utilizzandoli in ruoli primari quando essi ne avrebbero le capacità, oppure il non sfruttarne le idee o la creatività. Tutto ciò è uno spreco e va evitato.

L'eliminazione degli sprechi deriva direttamente da un principio cardine del pensiero snello, ovvero creare valore aggiunto. Lo spreco va eliminato perchè è un costo, e la lean si occupa essenzialmente di ridurli. Poichè il prezzo del prodotto è dettato dal mercato (cioè dai clienti), le variabili in gioco diventano i costi e il profitto, e i principi del TPS si concentrano principalmente sulla riduzione dei costi interni. L'approccio snello prevede che, una volta definito il prezzo che i clienti vogliono pagare, si deve sottrarre il costo del processo per determinare il profitto per quel livello di costo. Questa formula lean ($\text{prezzo} - \text{costo} = \text{profitto}$) costringe l'azienda a ridurre i costi dell'organizzazione per ottenere un dato profitto.

Per questo motivo è importante minimizzare gli sprechi, perchè influiscono direttamente su questi costi e di conseguenza sul profitto.

Per quanto riguarda il prezzo di partenza, una volta implementato il pensiero snello, si applicano due politiche differenti. Inizialmente il prezzo è dato dall'azienda stessa, in una fase di crescita del prodotto e dell'azienda stessa. Successivamente invece, quando si arriva in una fase stabile del ciclo di vita dell'azienda, il prezzo è dato dal mercato e si ragiona nell'ottica di creare valore per il cliente.

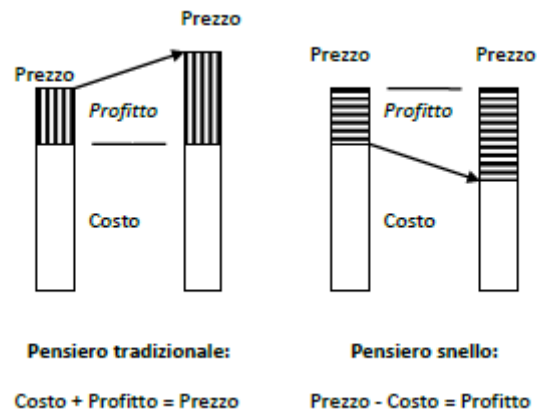


Figura 40 Pensiero tradizionale vs snello

11. Lean solutions

Per quanto riguarda l'implementazione di tecniche lean in una realtà aziendale diversa, per volumi o prodotti, da quella della Toyota, esiste una serie di studi che danno una esauriente spiegazione. In particolare gli scritti di James Womack¹⁰ e Daniel T. Jones¹¹ forniscono una serie di consigli o "soluzioni lean" per guidare un'impresa diversa da quella delle case auto. In particolare il libro *Lean Solutions* [15] permette di spingere il centro del discorso dalla nascita del pensiero snello (il Toyota Way) a una realtà più simile a quella della tesi in oggetto. Womack e Jones forniscono quindi queste soluzioni che hanno permesso, nel nostro studio, un approccio più diretto all'ambiente di lavoro di riferimento. In breve essi forniscono cinque principi per guidare un'impresa, e delle regole basilari estrapolate dal TPS, i principi sono i seguenti:

1. Fornire esattamente il valore (value) richiesto dai clienti, senza cercare di convincerli che essi vogliano quello che l'azienda può fornire più facilmente.

¹⁰ James Womack: direttore delle ricerche dell'IMVP (International Motor Vehicle Program) al MIT e fondatore del LEI (Lean Enterprise Institute)

¹¹ Daniel T. Jones: co-fondatore e direttore del LEI

2. Individuare il Value Stream per ogni prodotto: trovare cioè una sequenza di azioni che porta effettivamente il valore per il cliente (dal lancio dell'ordine alla consegna al cliente), analizzare la stessa ed eliminarvi gli step della sequenza che effettivamente non danno valore, secondo la definizione degli sprechi data precedentemente.
3. Allineare gli step che rimangono (cioè quelli che danno valore) in un flusso continuo (Continuous flow).
4. Lasciare che sia il cliente finale a “tirare il valore” (pull value) dall'azienda, non l'azienda che spinga (push) con, magari, lunghi tempi di risposta.
5. Ricominciare da capo in un processo continuo di ricerca della perfezione definita come la situazione di valore fornito perfetto senza sprechi. Questa continua ricerca della perfezione segue i principi del kaizen.

Secondo gli autori, chi pensa snello cerca di raggiungere sempre gli stessi obiettivi: risolvere completamente i problemi, non sprecare tempo, fornire esattamente ciò che voglio, spedire valore dove è necessario, fornire valore quando è necessario e ridurre il numero di decisioni da prendere per risolvere i problemi.

Tra questi obiettivi, si è citato il tendere al non sprecare tempo. Womack e Jones indicano dunque una serie di principi guida per raggiungere questo obiettivo, di seguito riportati:

- Creare un dialogo di informazioni col cliente per una corretta comprensione del problema. Servono impiegati specializzati che capiscano tutte le dinamiche del problema, in modo da non perdere tempo cercando di capire il problema usando informazioni non utili.
- Fare una diagnosi iniziale del problema usando del tempo extra per capire esattamente che strumenti usare: questo permetterà di risparmiare del tempo in una fase successiva.
- Livellare le domande quando possibile.
- Risparmiare il tempo degli impiegati che servono il cliente usando flussi, famiglie di prodotto e standardizzazioni.

Tutte queste tecniche verranno discusse con il giusto dettaglio, ma è importante a questo punto definire come siano già tutte presenti nei vari studi di lean thinking, per poi

dimostrare come siano state assimilate per approcciarsi al problema oggetto di studio di questa tesi.

12. Il flusso continuo

Come già indicato in precedenza, l'implementazione di un flusso continuo può portare a numerosi vantaggi in fatto di risparmio di costi e di efficienza produttiva. Si esprimono ora alcuni fondamentali concetti e strumenti lean per meglio comprendere i vantaggi apportati dall'usare flusso continuo, premettendo che verranno in seguito dimostrati con un esempio pratico studiato nell'ambiente di studio di questa tesi. Per quanto riguarda questo argomento, è doveroso citare l'autore di riferimento, ovvero Mike Rother¹².

Nei suoi testi Rother introduce una serie di concetti e tecniche lean per sviluppare un flusso continuo, che verranno ora analizzati per meglio comprendere come il flusso continuo è stato implementato nella realtà aziendale di oggetto alla tesi. Dal *Learning to See* [16] si estrapolano questi concetti.

Takt Time: deriva dal tedesco "Takt Zeit", che si traduce come "ciclo dell'orologio". Il Takt time è semplicemente "quanto spesso si produce un pezzo", ma basandosi sul tasso di vendita, per incontrare le richieste dei clienti. E' un parametro di riferimento diverso dal tempo ciclo perchè va analizzato considerando la domanda del cliente. Si utilizza questa unità di misura per definire il tasso al quale il processo dovrebbe produrre. Analiticamente è il tempo di lavoro disponibile per turno in secondi, fratto il tasso di domanda del cliente per turno, misurato in pezzi.

Supermarket: il supermarket serve per depositare una certa quantità di scorte allocate in posti diversi a seconda del codice. Se ben progettato, permette di ridurre il costo delle scorte di componenti. La posizione ideale del supermarket sarebbe vicino all'area di ricezione della merce, oppure, secondo la tradizione Toyota, al termine del processo produttivo. La quantità di componenti da allocare nel supermarket dipende dall'utilizzo giornaliero del componente e il rispettivo magazzino necessario (in giorni) ($\text{Livello massimo} = \text{utilizzo giornaliero} * \text{spedizione futura} + \text{scorta}$), che diviso la capacità dei contenitori utilizzati indica il numero di contenitori da utilizzare al massimo per quel supermarket ed esso andrà dimensionato di conseguenza. E' necessario infine sviluppare

¹² Mike Rother: studioso delle pratiche Toyota, affiliato all'università del Michigan e detentore del premio Shingo per l'Eccellenza nelle Ricerche sul Manufacturing. Autore di *Learning to See* del 1999 (insieme a John Shook) e *Creating Continuous Flow* del 2001.

una serie di linee guida per la corretta gestione del supermarket, una volta dimensionato. Esse dovranno gestire la quantità media da allocare una volta fissata la massima, un sistema di indirizzi per individuare le locazioni dei codici, un sistema di procedure per prelevare o allocare i componenti e un sistema per calcolare il livello minimo di scorta.

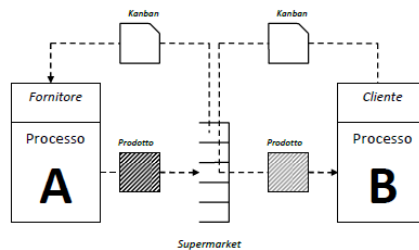


Figura 31 Sistema Pull con Supermarket

Pacemaker Process: E' il punto in cui schedulare il processo. Per evitare fluttuazioni si sceglie più a monte possibile.

Livellamento del mix di produzione: si intende la distribuzione della produzione di prodotti diversi in un certo periodo di tempo. Si può chiarire con un breve esempio: invece che produrre tre lotti del prodotto X e tre del prodotto Y consecutivi (secondo la sequenza X X X – Y Y Y), il livellamento del mix produttivo suggerisce di utilizzare la sequenza X Y X Y X Y. Così facendo, al crescere del livellamento, si è maggiormente in grado di rispondere a richieste diverse in caso di bassi LT e di ridurre le scorte. A svantaggio di questa politica, si citano gli aggravi nella fase di assemblaggio ovvero l'aumento di cambi tipo.

Livellamento del volume di produzione: lo scopo di questa tecnica è creare un flusso di produzione prevedibile per prevedere i problemi e intraprendere velocemente azioni correttive. Il concetto base è rilasciare una piccola somma di istruzioni di produzione al processo di pacemaker e ritirare l'equivalente in prodotti finiti.

Lo strumento da utilizzare per implementare il livellamento del mix di produzione e del volume di produzione è l'Heijunka Box (vedi Figura 5).

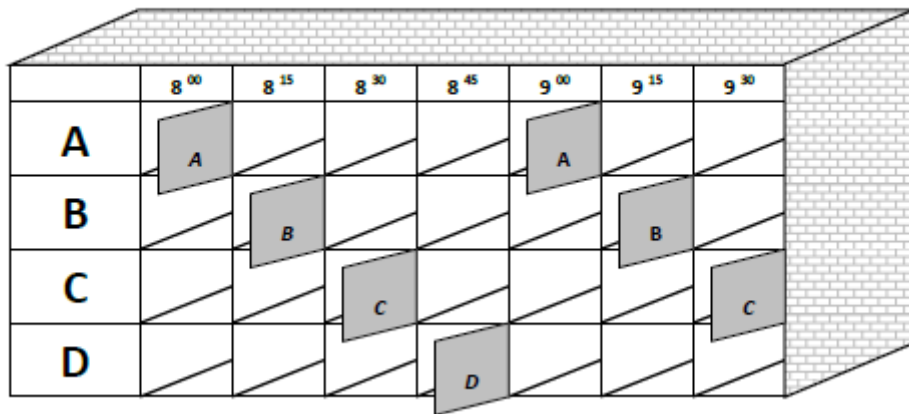


Figura 32 Heijunka Box

L'Heijunka Box è uno strumento per livellare la produzione in termini di mix e di volume. Permette di produrre i beni a monte della schedulazione a ritmi costanti in modo da rendere prevedibili quelli a valle. E' una contro-misura efficace per l'effetto frusta (Bullwhip effect o effetto Forrester) e per le attività di tipo Mura (vedi Figura 2).

Il livellamento tramite Heijunka per volume prevede di scegliere la media della domanda degli ordini come livello da settare, mentre il livellamento per prodotto si applica con tecniche di SMED e con riduzione dei lotti. Una tabella come in Fig. 5, con indicati i tempi nelle righe e i prodotti nelle colonne, permette di livellare la produzione inserendo dei Kanban in corrispondenza di quale prodotto produrre in quale momento.

Bilanciamento della linea: un'attività importante per implementare un flusso continuo è determinare una distribuzione ottimale e bilanciata delle operations, in linea con il Takt time. Il bilanciamento della linea ottimizza l'utilizzo del personale, bilanciando il carico di lavoro (work-load) così da assicurarsi che ogni lavoratore non stia lavorando troppo o troppo poco. Il bilanciamento del lavoro in linea col Takt time è un'operazione lean fondamentale per avere un flusso corretto. Questo bilanciamento prevede una serie di attività, riassunte in *Value Stream Management for the Lean Office* di Don Tapping Tom Shuker [17]: inizia con una mappatura dello stato attuale dei carichi di lavoro di una linea e termina con una redistribuzione ottimale attraverso uno strumento lean detto OBC: Operator Balanced Chart (o Worker Balanced Chart). L'OBC è un visual display di elementi di lavoro, tempistiche e lavoratori in ogni locazione. E' usato per mostrare opportunità di miglioramento visualizzando le tempistiche di ogni operazione di lavoro in relazione con il tempo ciclo della catena di valore (Value Stream) e il Takt time. Si

consideri, per meglio comprendere la formalizzazione di OBC allineata al Takt time, il seguente caso, senza valori numerici, perchè non di interesse. Si indica una catena di valore di cinque processi (da A ad E), cinque operatori, un Takt time calcolato di n minuti e un tempo ciclo di m(>n) minuti. Il primo passo, come detto, è di mappare lo stato attuale: si propone quindi la rappresentazione grafica dell'OBC, cioè un diagramma cartesiano con i processi dei lavoratori in ascissa e le tempistiche di riferimento in ordinata (Fig. 6).

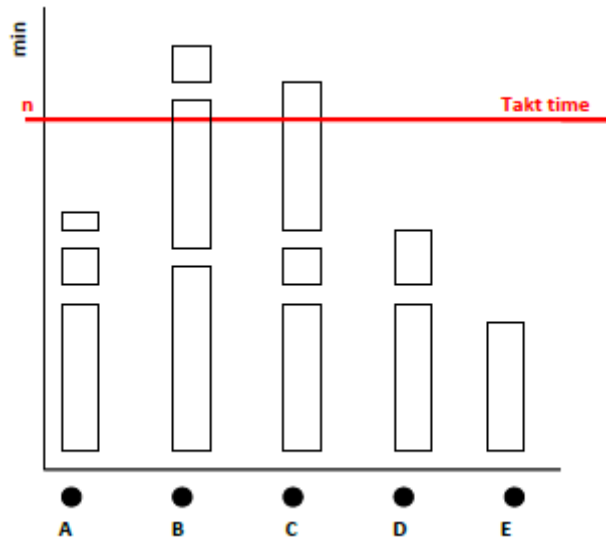


Figura 33 Stato attuale della OBC

Una volta mappata l'attuale situazione dei carichi di lavoro, dove ogni rettangolo indica un'attività del singolo processo (e l'altezza del rettangolo indica la lunghezza dell'attività in minuti), è necessario misurare il reale numero di operatori necessari.

$$\text{n° operatori necessari} = \frac{\text{Tempociclo totale}}{\text{Takt time}}$$

Nell'esempio in figura, estratto dal *Value Stream Mapping for the Lean Office*, si suppone che m/n valga quattro: un operatore in meno rispetto al numero attuale. Onde evitare incomprensioni, è bene chiarire che il fatto che questa formula proponga un operatore in meno, non significa eliminare impiegati, bensì ridistribuire le risorse. Lo stato attuale in figura 6 indica che il lavoro non è distribuito correttamente e che il sistema incorpora uno spreco. Le attività in coda ai processi B e C, infatti, non sono allineate al Takt time e sono evidenziate in figura 7 con un tratteggio. Inoltre il processo E prevede un'attività sola, che in termini di tempistiche si scosta dalla media degli altri processi, e quindi l'obiettivo del bilanciamento si concentra su di questa, come evidenziato dal cerchio colorato di

figura 7 di sinistra. Le convenzioni del pensiero snello suggeriscono che un decimale minore di un decimale minore o uguale a 0.5 è un indicatore che quell'elemento di lavoro può essere eliminato. In quest'ottica, viene eliminato il processo E e la sua attività spostata in un altro processo, in questo caso nel processo D, come indicato dalla simbologia nel grafico a destra della figura 7. Anche le attività dei processi B e C che superano il Takt time andranno ridistribuite in altri processi, in modo da ottenere attività possibilmente della stessa lunghezza e di durata allineata al Takt time. Il nuovo tempo ciclo, quindi sarà $4*n$, cioè quattro operatori con un Takt time pari a n. Infine, se per caso la sommatoria dei tempi dei processi sarà necessariamente superiore al valore calcolato del tempo ciclo, si dovranno implementare lavori standardizzati per limitare i minuti che scostano dal valore ideale. Il confronto tra lo stato attuale, con evidenziati i miglioramenti ottenibili, e l'OBC ideale è presentato in figura 7, così come proposto dal *Value Stream Management for the Lean Office*.

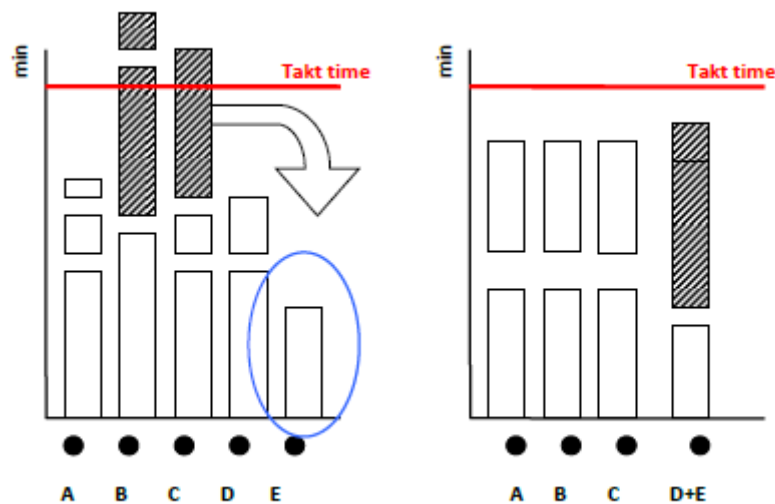


Figura 34 Bilanciamento della OBC

Tuttavia esiste un'alternativa ancora più lean in letteratura riguardo il bilanciamento delle linee. Si tratta di un passo successivo al bilanciamento, e i vantaggi di questa alternativa vengono proposti nel *Creating Continuous Flow* di Mike Rother [18]. Questa alternativa prevede di sostituire una linea bilanciata completamente, come nella figura soprastante, con una linea lean, dove n.1 operatori sono caricati al massimo delle capacità e di conseguenza al Takt time, e il restante operatore al minimo della sua capacità e nettamente al di sotto del Takt time. Secondo Rother, questa configurazione permette di vedere più facilmente gli sprechi e di facilitarne il miglioramento.

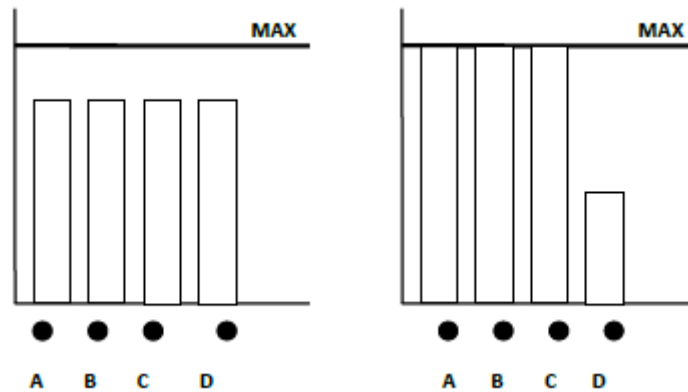


Figura 35 Linea bilanciata vs lean

FIFO: è un metodo di controllo del lavoro basato su una logica “First in, first out”, per assicurarsi del fatto che il lavoro più vecchio da essere eseguito (First in) sia anche il primo a essere effettivamente eseguito (First out). Semplicemente, il FIFO prevede che ogni lavoro, attività o processo debba essere eseguito nell’ordine in cui entra nel sistema. Normalmente questa logica viene applicata anche, se non soprattutto, alla gestione logistica e alla picchettatura del materiale. E’ un concetto di relativa facilità di comprensione, ma la difficoltà sta principalmente nella sua implementazione, o meglio nell’evitare che questa logica non venga eseguita. Infatti, la logica FIFO deve rendere fisicamente difficile, se non impossibile, che venga eseguito per primo un lavoro che non sia il più vecchio nel sistema.

Le caratteristiche del FIFO raccolte in letteratura sono le seguenti:

- Gestisce una determinata quantità di lavoro tra due operazioni;
- È caricato sequenzialmente;
- Usa un segnale per notificare all’operation a monte di fermare il caricamento quando il sistema è pieno;
- Richiede regole e procedure per le operations a monte e a valle;
- Usa controlli visivi per assicurare l’asservimento a queste regole e procedure;
- Richiede disciplina alla forza lavoro per assicurare l’integrità FIFO.

Il FIFO può essere implementato da solo o in unione ad altri strumenti come i supermarket di processo. Per esempio, nell’area della Customer Service, per controllare il flusso degli ordini, la logica FIFO può includere una certa quantità di ordini da movimentare

attraverso il processo di ingresso dell'ordine (Order Entry), e un indicatore visivo, come un flag o una luce, per indicare che il sistema è pieno. Quando viene visualizzato l'indicatore, l'operatore a valle sostiene l'attività di quello a monte fintantoché il flusso non è ripreso. Per quanto riguarda invece il FIFO applicato alla logistica, lo strumento utilizzato per evitare che venga prelevato un pallet o un qualunque quantitativo di materiale che non sia il più vecchio disponibile, è il bar-code. Attraverso un'etichetta contenente un codice a barre posta sul materiale da movimentare si individua una serie di dati o caratteristiche, tra cui anche la data di arrivo. Quando poi il picchettatore o chi per lui andrà a movimentare una generica quantità di quel materiale, un lettore di codici a barre permetterà che egli scelga sempre il materiale più vecchio disponibile.

Una volta definito gli strumenti base della letteratura del flusso continuo indicati nel *Learning to See*, si passa a come si può creare il suddetto flusso. Lo studio di riferimento è quindi il *Creating Continuous Flow*. In questo testo Rother individua una serie di analisi preliminari, in piena ottica lean (si veda il principio del Toyota Way) per poi affrontare le fasi per sviluppare il Continuous Flow. Innanzitutto la persona di riferimento per implementare le seguenti tecniche si definisce Value Stream Manager: egli guida la creazione della mappatura di Value Stream presente e futura, della quale si discuterà approfonditamente nel capitolo 4, si prende la responsabilità di cambiamenti interfunzionali, monitorandone tutte le fasi e controllando periodicamente il flusso. Sotto la sua guida si eseguono le suddette fasi preliminari del processo; bisogna infatti: individuare le famiglie di prodotto da studiare, raggruppandole grazie a una matrice a X, assicurarsi di seguire una logica pull e non push, allineare il processo al Takt time settando il ritmo di produzione, utilizzare i kaizen e conteggiare il tempo di lavoro usando, per esempio, l'OBC (Operator Balanced Chart). Per quanto riguarda gli ultimi due aspetti, è bene ricordare che essi vanno integrati con quanto indicato nei paragrafi precedenti, specialmente a livello di sprechi. Conteggiando il tempo di lavoro infatti non si deve considerare il tempo per camminare/spostarsi, il lavoro fuori ciclo né l'attesa degli operatori. Una volta fatte queste analisi preliminari, si presentano le fasi vere e proprie per costruire un flusso continuo.

Macchine, materiali e lay-out: esistono semplici quanto importanti regole per il layout dei macchinari, tutte improntate all'aumento della flessibilità, fattore chiave per la costruzione di un flusso continuo. Le macchine, ad esempio, conviene che siano in numero maggiore ma in dimensione minore, quand'anche converrebbe aumentare

l'utilizzo degli operatori piuttosto che dei macchinari, e il livello di automatismo ideale non dovrebbe essere massimo ma nemmeno troppo basso. Inoltre alcune semplici regole per il layout, come la riduzione delle dimensioni o l'uso di flow rack a gravità e di kanban, possono essere meglio intuite quando si analizzerà fisicamente la linea di riferimento. Detto che tutte queste fasi sono improntate all'aumento della flessibilità, è bene ricordare che esse vanno anche a beneficiare la sicurezza sul lavoro e a ridurre gli sprechi.

Distribuire il lavoro: una volta introdotto il Takt time, è bene utilizzarlo fin da subito, usandolo per distribuire il lavoro: il n° di operatori ideale è dato appunto dal rapporto tra il lavoro totale e il Takt time stesso. La linea lean ideale infatti non è necessariamente bilanciata, anzi: converrebbe caricare al massimo ogni operatore tranne uno, in modo da utilizzarlo quando necessario. Si noti, infatti, che nella fase riguardante le macchine si era detto come converrebbe sfruttare maggiormente l'utilizzo degli impiegati piuttosto che dei macchinari. Si considerano inoltre delle tecniche cosiddette di distribuzione del lavoro come:

- Divisione del lavoro: ogni operatore fa una parte del totale;
- Circuito: ogni operatore fa tutte le fasi;
- Flusso inverso: gli operatori si muovono in senso contrario ai materiali;
- Ciclo combinato: combinazione delle tre tecniche precedenti;
- Un operatore a ogni stazione;
- Ruota dentata: n° di stazioni = n° di operatori+1, ogni operatore controlla due stazioni tranne la prima e l'ultima.

Reagire ai cambiamenti: grazie alla schedulazione del Pacemaker e al livellamento del mix tramite Heijunka, si può reagire agilmente ai cambiamenti della domanda. Utilizzando il supermarket infatti si possono assorbire le fluttuazioni quotidiane, producendo un po' di più di quanti "tiri" il cliente e allocando i prodotti finiti in eccesso nel supermarket. Alternando inoltre il numero di operatori e incrementando sempre di più la capacità degli stessi e dei macchinari la velocità di reazione è incrementata.

Il progetto vero e proprio dev'essere frutto delle analisi preliminari e deve seguire le fasi sopraindicate. La mappatura della situazione corrente, così come verrà indicata nel paragrafo di riferimento, è funzionale all'evidenziazione delle zone da migliorare

secondo un modello indicato come “Stato futuro”. Per raggiungere questo stato l’approccio da Rother indicato come ideale è quello di applicare il flusso continuo a una cella con un solo operatore, per poi passare, una volta analizzati gli effetti, a una cella con due operatori, poi con tre e infine con n° previsto dalla OBC. Infine si ricorda come un buon Value Stream Manager debba sempre sostenere il suo flusso in un continuo miglioramento (kaizen) che non deve fermarsi quando l’implementazione del Continuous Flow è terminata. L’analisi di cosa c’è da migliorare avviene attraverso strumenti quali audit (giornalieri, settimanali o mensili) che variano a seconda del ruolo del personale cui si rivolgono (operatori, team leader, supervisori e area manager).

In questo capitolo sono state presentate importanti nozioni introduttive per poter meglio comprendere gli strumenti utilizzati nel progetto di tesi. Per approfondimenti sui singoli argomenti si rimanda ai testi corrispondenti elencati in Bibliografia.

13. Le 5 S

Come già introdotto nel settimo principio del TPS, le 5S sono una tecnica lean per il miglioramento delle performance operative, improntato all’eliminazione degli sprechi di tipo Muda. In letteratura la formalizzazione di questa tecnica si deve agli studi del 1995 di Hiroyuki Hirano *5 Pillars of the Visual Workplace: the sourcebook for 5S implementation* [19] e successivamente a Jim Peterson e Roland Smith in *5S Pocket Guide* [20]. Si tratta sostanzialmente un metodo da standardizzare e ripetere sistematicamente in ambito aziendale, composto di cinque fasi che traggono il nome dall’originaria pronuncia giapponese, ma con i caratteri occidentalizzati. In ogni organizzazione l’implementazione delle 5S è il punto di partenza del miglioramento delle attività produttive.

Seiri (Sort): Letteralmente “separare”. La prima S è la regola più importante: consiste essenzialmente nel separare quello che è veramente necessario da quello che è superfluo e inutile sul posto di lavoro.

Per evidenziare tutto ciò che non serve, è necessario, prima di tutto, eseguire una pulizia generale e accurata dell’area di lavoro, per poi decidere cosa fare di ciò che sarà ritenuto inutile o inutilizzabile.

Per eliminare tutto ciò che non serve, è importante operare una razionale classificazione degli oggetti (utensili, attrezzi, materiali...) presenti nell'area di lavoro e nello stesso tempo agire alla fonte delle cause che generano sporco.

Seiton (Set in Order): Si può tradurre con “riordinare”. Il punto principale dell’organizzazione del posto di lavoro consiste nel definire una sistemazione degli utensili e delle attrezzature, in modo che siano immediatamente disponibili quando occorre.

L'obiettivo è quello di ridurre al minimo il numero degli oggetti da tenere, senza provocare arresti o ritardi nella produzione.

Seiso (Shine): L’attività di pulizia non consiste solo nell'eliminazione dello sporco da macchine e attrezzature, ma nella verifica ed eliminazione di eventuali problemi.

Pertanto le attività di pulizia si possono distinguere in tre fasi:

- pulizia generale e ricerca delle fonti di sporcizia;
- pulizia del posto di lavoro e di tutte le attrezzature;
- prevenzione mediante pulizia e controllo di macchine, attrezzature e utensili.

Seiketsu (Standardize): Letteralmente “Standardizzare”. Definire e formalizzare attraverso procedure standard delle attività di pulizia. Si utilizzano per implementare questa S degli strumenti di verifica (check-list) e di gestione a vista (tabelloni).

Shitsuke (Sustain): “Sostenere”. Il mantenimento dei risultati raggiunti si realizza attraverso verifiche periodiche del rispetto degli standard.

Nell’ambito di una prima area campione su cui cominciare l’implementazione, le prime 3S sono generalmente facili da realizzare: la cosiddetta spallata iniziale, quando i riflettori della direzione sono accesi e puntati sul progetto, è un primo obiettivo portato dall'entusiasmo dei partecipanti.

L'applicazione delle seconde 2S garantisce che quanto fatto all'inizio non sia sprecato: normalmente la naturale tendenza sarebbe di ritornare alla situazione precedente l’implementazione delle S di pulizia, ma grazie a questi due step successivi si previene questo passo indietro. Le ultime 2S costituiscono perciò la parte più impegnativa e importante di un programma di 5S e ne garantiscono il successo: per instaurare un circolo

virtuoso di attività è indispensabile monitorare costantemente lo stato di attuazione dei programmi, il rispetto delle regole e il consolidamento dei risultati faticosamente ottenuti, così com'è proprio della filosofia Toyota.

Tuttavia la messa in opera delle 5S inizialmente (e inevitabilmente) porta alla creazione di alcuni tipi di resistenze. Tra queste si ha la mancata comprensione dell'importanza delle 5S, la resistenza a pulire ciò che verrà di nuovo sporcato, e la considerazione delle operazioni di pulizia e riordino, della postazione di lavoro, come una perdita di tempo.

L'applicazione delle 5S deve essere seguita attentamente e in maniera accurata, per evitare di rendere vano l'impegno dell'azienda. È riscontrato come esista tutta una serie di benefici realizzabili applicando le 5S nell'ambiente di lavoro, che possono toccare ambiti anche molto diversi:

Sicurezza: “Un posto per ogni cosa ed ogni cosa al suo posto”, grazie a questa filosofia si riduce la probabilità che si verifichino incidenti dovuti al posizionamento improprio di oggetti e materiali.

Efficienza del personale: Più persone sono attente ed interessate al lavoro, più efficiente sarà il loro risultato.

Resa degli impianti: Una chiara etichettatura aiuta ad evitare manovre sbagliate. Anche lo sporco causa un dannoso logoramento delle macchine e guasti che implicano perdite di disponibilità della macchina in termini di tempo.

Qualità: Lo sporco produce difetti che portano ad elevare la percentuale di scarti. Se il personale è più attento al processo, si possono prevenire le difettosità.

Ambiente: In un ambiente pulito la qualità e l'efficienza del lavoro è migliore, in termini di benessere.

I benefici sopra elencati dovrebbero essere presentati nella realtà aziendale per illustrare ai dipendenti l'efficacia di questa metodologia. L'approccio migliore per assolvere questo scopo è organizzare un corso di formazione in azienda, com'è avvenuto nello stabilimento in cui è stata sviluppata questa tesi. Si è quindi constatato quanto possa essere utile una formazione adeguata su questi metodi che altrimenti sarebbero mal interpretati o non attuati.

Il corso di formazione, strutturato in una singola giornata, è stato articolato in due parti:

Formazione (in aula): una fase che consiste in una spiegazione del metodo, con uso di filmati estremamente efficace ed esempi di applicazioni pratiche. Le applicazioni pratiche sono sostanzialmente delle prove di esercizi fatti solitamente a coppie, dove si cerca di assolvere un compito prima e dopo aver implementato una fase delle 5S, per comprendere meglio come il suddetto compito viene facilitato dall'applicazione delle stesse. Questa fase del corso di formazione è sufficiente per fornire le basi teoriche necessarie per iniziare il lavoro.

Esercitazione (sul campo): visita di un'area campione dello stabilimento, seguita da un'analisi e una discussione della situazione. Si attua infine una proposta di un piano di interventi migliorativi.

Gli obiettivi di un tale corso di formazione comprendono:

- dimostrare come realizzare in modo semplice ed efficace un circolo virtuoso di miglioramento continuo basato sulle 5S;
- capire i benefici delle 5S provando direttamente la metodologia nella propria realtà operativa;
- definire un programma 5S di proposte di miglioramento;
- innescare un processo di miglioramento continuo in modo semplice ed efficace.

Il corso fornisce anche un agile manuale operativo e la **procedura di mantenimento (check list)** per fare **audit** di autovalutazione.

In azienda, poi, sono stati sviluppati una serie di applicazioni pratiche delle 5S che saranno illustrate nella descrizione della realtà di riferimento, ma è conveniente tuttavia presentare degli esempi di implementazione di questa metodologia per poterla meglio comprendere. Normalmente, uno degli approcci più usati per rendere efficace le prime due S (seiri e seiton) è quello detto dei cartellini rossi.

Sostanzialmente si segnano con dei cartellini rossi tutti gli attrezzi, materiali o qualsiasi elemento oggetto di 5S che possono risultare inutili; in seguito vengono segregati in un'area di non utilizzo immediato. A fronte di un reclamo per l'utilizzo di un materiale con cartellino, il reclamante deve addurre motivazioni evidenti che non esiste alternativa utilizzabile senza cartellino rosso; ovviamente nel caso possa utilizzare un materiale o

uno strumento non cartellinato, il materiale cartellinato rimane dove sta; in caso contrario viene eliminato il cartellino e tale materiale torna di uso comune.

Tutti i materiali che dopo un intervallo di tempo che può andare dai tre ai sei mesi (o comunque un tempo lungo a piacere, ma che non superi l'anno) hanno ancora il cartellino rosso possono essere eliminati definitivamente. In questo modo il materiale effettivamente non usato viene prima evidenziato, poi segregato e quindi eliminato. Vengono minimizzati i rischi di un "impeto delenda", ma si mantiene l'approccio di pulizia complessiva.

Così è stato sviluppato il corso 5S in Reyvarsur precedentemente al mio arrivo.

Fase 1: Addestramento della squadra

- Comunicazione preliminare a tutto lo stabilimento in riunioni mensili per gli operai.
- Incontro formativo interno con i capituono e i responsabili della produzione e del miglioramento continuo in sessioni di 30' per ogni turno.
- Incontro formativo preliminare alla squadra operante nell'area di riferimento in sessioni di 30 minuti per ogni area.

Fase 2: Divisione del layout in aree

Si è deciso di dividere il layout in aree numericamente definite. Nello specifico le aree sono riferite ad ogni linea, zona e ufficio dell'impianto

Fase 3: Per ogni area si prevede una settimana di azione e una settimana di monitoraggio e mantenimento. Si parte dalla prima area.

Fase 4: Passaggio all'area successiva fino a completare la sequenza.

Fase 5: L'attività è ciclica, per cui una volta terminata l'ultima area si ricomincerà dalla prima. Il tempo verificato per completare la sequenza è di tre mesi e non è previsto di parallelizzare le verifiche sulle aree. Il compito gestionale è di competenza dei capituono e dei supervisor di linea.

14. Kanban

Come già accennato in precedenza, lo strumento lean specifico per il controllo dell'informazione e del trasferimento dei materiali prende il nome di "Kanban". La parola

è di origine giapponese e si traduce in italiano con “cartellino”. Lo strumento dei Kanban, insieme a quelli che verranno illustrati successivamente in questo paragrafo (il takt-time, il Pull System, l’Heijunka e l’one piece flow) permette di raggiungere il Just in Time nella Value Stream.

L’utilizzo “scolastico” dei Kanban sarebbe quello di generare un segnale in modo che, quando un prodotto è consumato da un processo a valle, esso venga rimpiazzato dal processo a monte. Tuttavia i Kanban vengono utilizzati per gli scopi più disparati e per questo esiste un’opportuna classificazione a riguardo, che verrà successivamente presentata sottolineando le applicazioni nella realtà aziendale in oggetto a questa tesi.

Innanzitutto il Kanban rappresentano uno strumento di pianificazione fisica che sincronizza e lega tra loro l’attività di produzione tra i processi. Esso inoltre consente di supportare la movimentazione del materiale controllandola sulle variabili sia di tempo che di quantità, a seconda dei segnali che riceve da valle. Come presentato da Art Smalley nel *Creating Level Pull* [21] del 2004, il Kanban “regolala produzione nella Value Stream controllando contemporaneamente il flusso di materiali e di informazioni”.

Concordemente con la letteratura, gli scopi del Kanban si sviluppano molto di più del semplice controllo del consumo del materiale, come detto all’inizio del paragrafo. I Kanban infatti vengono presentati nei vari studi come strumenti per ottenere una serie di obiettivi ben più importanti per una realtà aziendale:

- Kanban come strumento di controllo visivo: dal punto di vista dei responsabili della produzione, permette di capire lo stato attuale in funzione della programmazione. Guardando i Kanban di riferimento infatti, il responsabile della produzione può capire se il flusso dei materiali e delle informazioni è coerente con la pianificazione prevista oppure se ci sono ritardi.
- Kanban come strumento di kaizen: dal punto di vista del miglioramento continuo (Kaizen), quando, in una realtà aziendale, cala il numero di Kanban significa che stanno calando le scorte e di conseguenza il LT al cliente.
- Kanban per evitare gli sprechi: dal punto di vista della riduzione degli sprechi come previsto dal TPS, i Kanban evitano due tipi di sprechi principali come la sovrapproduzione e la movimentazione inutile.

- Kanban come informazione per l'approvvigionamento: al punto di vista dell'approvvigionamento, i Kanban permettono di controllare la linea temporale della movimentazione del materiale e la sua quantità, come detto in precedenza.

Fisicamente il Kanban non è altro che un cartellino colorato e plastificato da apporre nei luoghi considerati più opportuni per la sua funzionalità. Questo cartellino propone una serie di informazioni necessarie scritte su di esso oppure informatizzate in un bar-code



Figura 36 Kanban

(codice a barre): il codice del componente, la sua descrizione, il processo di fornitura, la scheda imballo (dimensione del lotto, quantità nell'imballo, peso e dimensione), la locazione nel magazzino e la posizione nel processo di consumo. Queste informazioni possono essere indicate direttamente oppure attraverso codici interni all'azienda. Solitamente, nelle mappature di processo i Kanban vengono indicati con il simbolo a lato pagina, ma verranno presentati esempi di cartellini una volta illustrata la classificazione dei Kanban.

I Kanban si differenziano in due macro-categorie: i Kanban di produzione e quelli di prelievo. Come si può intuire dal nome, la prima categoria indica i Kanban che contengono istruzioni per produrre, mentre la seconda indica i Kanban che contengono istruzioni per prelevare qualcosa dalle scorte e inizializzare al movimentazione.

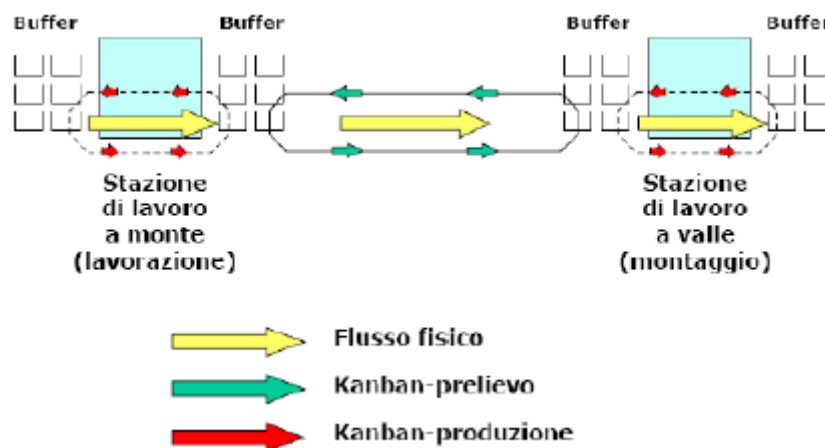


Figura 37 Kanban di prelievo e di produzione

Normalmente nella realtà aziendale in oggetto alla tesi i Kanban di produzione e di prelievo vengono utilizzati sequenzialmente, in modo da meglio controllare la produzione pull tra i processi. A seconda poi della linea di produzione i Kanban di produzione e di

prelievo vengono scelti nella loro classificazione a flusso o meno, in quanto non tutte le linee supportano, appunto, il flusso. Esistono poi altri cartellini che non sono necessariamente utilizzati correntemente in azienda, ma che si possono citare ai fini di un'esaustiva classificazione, come i Kanban di sicurezza (indica necessità imminenti), Express Kanban (indica carenze reali), Kanban di emergenza (segnala bisogni immediati), Faxban (Kanban via fax), Kanban FIFO (supporta il sequenziamento first-in, first-out) e contenitori (di solito colorati, se vuoti indicano di ripristinare il materiale).

15. JIT

JIT è un acronimo per indicare il Just in Time: si tratta di una filosofia industriale per implementare la logica pull. Letteralmente si traduce dall'inglese con “appena in tempo”, ma molto spesso sarebbe meglio definirlo come “solo quando necessario” [22]. Il JIT serve dunque per ottimizzare esattamente la produzione della quantità di ciò che sarà venduto, e di farlo in tempi brevi. Serve inoltre per sincronizzare la riduzione dei Lead Time e dei costi delle scorte alla soddisfazione del cliente. Per la logica pull, come detto, è fondamentale considerare ogni scorta di materia prima, WIP o prodotto finito uno spreco: la filosofia JIT permette di evitare questi sprechi, intesi in termini economici ma anche di opportunità di migliorare. Questa filosofia trae fondamento dalle origini del pensiero snello e vede le sue prime applicazioni pratiche nei guru della lean, in Ford e in Toyota. Partendo dall'approccio di Ford, dove inizialmente s'indicava come “dock to factory door” (intendendo che non bisognava passare dal magazzino), giungendo alle tecniche di implementazione vere e proprie sviluppate dal Toyota Production System, il JIT si impone subito come un concetto imprescindibile per una mentalità lean.

Si noti che le applicazioni del JIT stesso possono variare a seconda della realtà di riferimento, ma il concetto di base è comune a tutte queste realtà e non è altro che un fine per assolvere lo scopo di un'azienda che lavori in maniera snella ed efficiente. Il TPS, per esempio, implementa il JIT con i Kanban di cui si è discusso nel paragrafo precedente, mentre la Ford attraverso modelli informatici e informatizzati come l'MRP.

Queste tecniche, seppur diverse, sono tutte finalizzate alla soddisfazione del cliente: con il JIT si cerca, infatti, di produrre esattamente quello che il cliente vuole, nella quantità che desidera e nel minor tempo possibile.

Considerando anche l'azienda stessa come un cliente interno, è possibile aggiungere a queste necessità anche delle richieste, appunto, interne: produrre esattamente quello che

il cliente vuole ma utilizzando la quantità necessaria minore possibile di materie prime, di componenti, di risorse e di spazio.

Queste necessità vanno di pari passo con l'eliminazione degli sprechi in un processo produttivo, ma concordemente con una visione d'insieme che considera anche la variabile tempo.

Si utilizza a questo proposito un'unità di misura già presentata in precedenza: il Takt Time.

Questa unità di misura serve per definire il tasso al quale il processo dovrebbe produrre, perché indica esattamente ogni quanti secondi un cliente richiede un pezzo. Analiticamente è il tempo di lavoro disponibile per turno (in secondi) fratto il tasso di domanda del cliente per turno (misurato in pezzi). Sostanzialmente, essendo questa unità di misura definita dal mercato (e quindi dal cliente), il pensiero lean propone di settare il ritmo di produzione uguagliandolo al Takt Time.

Questo implica l'utilizzo di alcune regole di gestione del materiale, riassumibili come segue:

- Le materie prime devono giungere appena in tempo per essere lavorati;
- I prodotti finiti da interno devono uscire dalle rispettive linee di lavorazione al momento opportuno per essere assemblate nei semilavorati;
- I semilavorati devono giungere all'assemblaggio finale nel momento in cui devono essere utilizzati;
- I componenti finiti da esterno devono entrare in azienda al momento opportuno per essere montati sul prodotto finale.

La filosofia JIT serve, come detto, per implementare la logica Pull e per farlo segue una serie di concetti, già visti in precedenza, che si possono elencare come segue:

- Stockless Production: evitare l'accumulo di scorte, utilizzate non tanto per ragioni economiche (come economie di scala, risparmi sui costi di trasporto, ecc.), ma per coprire le inefficienze interne ed esterne;

- Eliminazione degli sprechi, ovvero di tutte quelle attività e risorse che non si trasformano in valore aggiunto, come eccesso di produzione, bassa qualità, potenzialità, capacità e abilità non sviluppate, ecc.;
- Produzione a flusso: bisogna tendere verso la produzione a flusso, tipica delle industrie di processo, nella quale si passa dalle materie prime al prodotto finito senza interruzioni, evitando, così, i trasporti inutili e le polmonature intermedie;
- Sistemi a Kanban: Poichè il materiale non avanza nel processo produttivo in base ad un programma di produzione stabilito sulla previsione della domanda, ma è richiamato (“tirato”) direttamente dal reparto a valle che lo utilizza, il ritmo di ogni reparto viene imposto dal reparto della lavorazione immediatamente successiva ed, in definitiva, è la confezione che fissa i ritmi di tutte le fasi precedenti, fino all’acquisto delle materie prime. Tale sistema si gestisce grazie ai “kanban” (cartellino segnaletico), di cui si è parlato in modo approfondito nel paragrafo precedente;
- Responsabilità dinamica: le responsabilità di reparto sono responsabilità di tipo statico, mentre le responsabilità dinamiche si riferiscono alle “responsabilità di flusso”. Il sistema produttivo viene scomposto in unità tecnologiche elementari (u.t.e.) di cui fanno parte risorse umane della produzione, della pianificazione, della qualità e della manutenzione. A ciascuna u.t.e. vengono delegate ampie responsabilità relative a tutte le operazioni che in essa vengono effettuate.

E' bene rilevare come l'implementazione di tale filosofia necessiti una solida struttura alla base, senza la quale non si potrebbe affrontare ciò che è stato presentato precedentemente. Questa struttura, oltre che prevenire alti livelli di assenteismo, deve garantire che tutte queste logiche possano effettivamente essere applicate internamente nella realtà aziendale, e allo stesso tempo deve garantire il corretto flusso di informazioni tra cliente e fornitori. Un errato processo informativo, infatti, non permette di conoscere tutte le informazioni necessarie che servono per implementare questi stessi strumenti. Le informazioni riguardanti il cliente permettono di conoscere la quantità di prodotti e le tempistiche e modalità di consegna che il cliente pretende: non avendo a disposizione questi dati corretti il ritmo di produzione, che è appunto settato sul Takt time, verrebbe distorto con conseguenze negative sulla produzione vera e propria. Le informazioni però riguardano anche il cliente interno, perché un errato flusso di informazioni inerenti alla

quantità disponibile di risorse, manodopera, materie prime, componenti e spazio libero non permette di valutare quali quantità utilizzare o comunque di bilanciare queste risorse per produrre tutto il necessario nel minor tempo possibile.

La catena di fornitura dovrà essere strutturata anche a monte: per potersi approvvigionare, infatti, dei materiali solo quando sono effettivamente necessari alla produzione, bisogna scegliere fornitori precisi ed affidabili, che assicurino e garantiscano le consegne nelle scadenze e nelle quantità previste, nonché standard qualitativi elevati.

L'azienda che intende implementare l'approccio JIT deve fidelizzare il fornitore, concentrandosi su pochi fornitori con i quali stipulare contratti aperti e di lunga durata; guardando al fornitore come un partner. Nel rapporto con i fornitori la forza contrattuale assume un ruolo importante: l'azienda "forte" potrà, ad esempio, imporre penali in caso di mancato rispetto delle consegne. Per poter lavorare JIT è necessario che soprattutto i fornitori più importanti siano in grado di lavorare secondo lo stesso modello.

Non di rado ci sono aziende che adottano il Just in Time Apparente: in tale modello vi è un trasferimento della giacenza dell'assemblatore-produttore al fornitore, poiché quest'ultimo continua a produrre secondo una logica Make to Order, o Make to Stock, ma spedisce secondo la logica JIT del cliente (in effetti si trasferisce così il costo di mantenimento scorta ad una fase più a monte della Supply Chain).

Non si trascura nemmeno l'aspetto organizzativo: una configurazione organizzativa di tipo lean favorisce la filosofia JIT sotto tutti i punti di vista. In questa configurazione è prevista la responsabilizzazione dei dipendenti a qualsiasi livello della piramide aziendale, nonché la stimolazione degli stessi ad evidenziare problemi e proporre soluzioni. Da statistiche proposte da Womack e Jones in *The Machine that Changed the World*, tra il 1951 ed il 1989 in Toyota il numero medio di suggerimenti per impiegato oscillava tra 0,1 a 35; nello stesso periodo il tasso di adozione dei suggerimenti cresce dal 23% al 97% mentre nel 1992 ci sono stati un milione e mezzo di suggerimenti con il 99% degli stessi adottati.

“La flessibilità della produzione JIT si ottiene soprattutto attraverso la flessibilità della manodopera.”

Nella tabella seguente è presentato un confronto svolto dall'Università di Napoli tra il sistema JIT ed i sistemi tradizionali di gestione della produzione e delle scorte, per meglio evidenziarne le caratteristiche per le quali essi si differenziano:

Elementi	Just in Time	Sistemi tradizionali
SCORTE	Cerca di eliminare le scorte più efficacemente possibili	Considerare le scorte una sicurezza contro eventuali errori o imprevisti
LOTTI	Fissati al minimo possibile tutti i tipi di lotti (produzione e acquisto)	Fissati per bilanciare i costi di giacenza e di set-up
SET-UP	Cerca di ridurli il più possibile con tecniche lean come la SMED	Non considerati particolarmente
FERMI MACCHINA	Cerca la root cause di ogni fermo	Risolvibili accumulando scorte di semi-lavorati
QUALITA'	Cerca di raggiungere n° difetti=0	Alcuni scarti sono presenti
LEAD TIME	Cerca di ridurli il più possibile	Calcolati a seconda delle scorte
OPERATORI	Responsabilizzati	Normalizzati

Tabella 11 Differenze sistema JIT con sistema tradizionale

E' stato quindi presentato il JIT come una filosofia, più che come uno strumento da applicare, soprattutto perché è proprio la filosofia applicata nella realtà aziendale di riferimento alla tesi in oggetto, e di conseguenza tutti gli altri strumenti e tecniche studiate hanno alla base un approccio di questo tipo.

15.1 Pull

Si presentano ora i concetti di tempo totale di produzione e tempo di consegna [23].

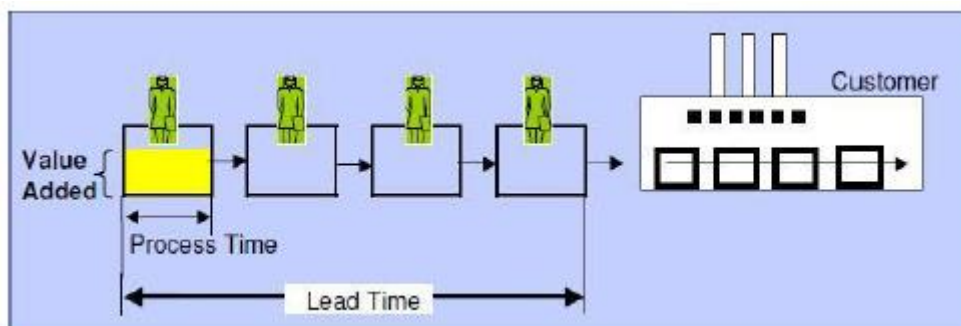


Figura 38 Lead Time a valore aggiunto

- Il tempo totale di produzione T_p viene definito come il tempo di attraversamento cumulativo di un prodotto, dal momento in cui vengono ordinate le materie prime

a quello in cui esse vengono trasformate in prodotto finito, passando attraverso le varie fasi del processo. Esso rappresenta l'orizzonte temporale minimo con il quale la produzione deve guardare al mercato finale determinando la lunghezza del programma di produzione. Il tempo totale di produzione è dato dalla somma di due Lead Time: il Lead Time di produzione ed il Lead Time di approvvigionamento. Il Lead Time di produzione è l'intervallo di tempo che intercorre dal momento in cui sono disponibili i prodotti in input a quando è disponibile il prodotto in output (il primo elemento del lotto); per misurarlo operativamente si potrebbe marchiare il materiale in ingresso e cronometrare il tempo che impiega ad uscire dalla fase considerata. Il Lead Time di approvvigionamento, invece, viene definito come l'intervallo di tempo che intercorre dal momento in cui viene ordinata la merce a quando essa è disponibile per la produzione. Il tempo totale di produzione si definisce : $T_P = L_{TP} + L_{TA}$.

- Il tempo di consegna T_D (Delivery Time), invece, rappresenta l'intervallo di tempo compreso tra il momento in cui il cliente ordina un prodotto ed il momento in cui vuole che questo prodotto gli venga consegnato. Il suo valore è generalmente fissato dal cliente o dal mercato ed è, quindi, un dato non modificabile dalla produzione. Il T_D dipende, ovviamente, dal tipo di business considerato; nel caso di produzione a magazzino, è dell'ordine di poche ore, mentre nei casi di produzione su commessa assume valori maggiori dello stesso tempo T_P .

Nella maggior parte dei casi $T_P > T_D$ e sono necessarie dunque delle previsioni per approvvigionare i materiali e realizzare le operazioni produttive.

Se $T_P > T_D$ il programma di produzione si estende per un orizzonte temporale pari a T_P si può riuscire a colmarlo di ordini di produzione solamente sino all'istante T_D ; l'intervallo rimanente

$T_P - T_D$ deve essere gestito tramite le previsioni. È importante considerare cosa significa dal punto di vista dell'investimento: un rapporto $T_P/T_D > 1$ implica la necessità di un investimento di capitale al momento T_P con un ritorno previsto al momento T_D (momento in cui termina la fase a rischio). Il rischio in questione è tanto maggiore quanto più è grande l'intervallo $T_P - T_D$ e si comprende, dunque, l'importanza di minimizzarlo.

Se $T_P < T_D$ il programma di produzione è già totalmente definito dagli ordini che si estendono addirittura oltre il suo orizzonte temporale; nell'intervallo $T_D - T_P$ si possiede una certa libertà nella gestione delle priorità di soddisfacimento degli ordini, che si può sfruttare per ottenere una ottimizzazione delle fasi produttive. Il Lean Manufacturing System privilegia tale tipo di approccio. In base a tutte queste considerazioni, un sistema viene definito:

- Push, se $T_P/T_D > 1$;
- Pull, se $T_P/T_D \leq 1$.

In un sistema di produzione di tipo push è necessario anticipare l'ingresso sia dei materiali in fabbrica, allo scopo di garantire il tempo di consegna richiesto dal mercato, sia degli ordini di lavorazione perché il tempo di attraversamento è più lungo dell'orizzonte del portafoglio ordini. Pertanto occorre far entrare in anticipo le materie prime e i semilavorati, producendo tramite previsioni di portafoglio ordini.

In questo tipo di sistema, quindi, i materiali vengono "spinti" secondo un piano prestabilito; di

conseguenza, se le attività tra due stadi produttivi non sono ben coordinate, è inevitabile l'accumulo di scorte intermedie o di WIP il cui effetto sarà quello di allungare il tempo totale di produzione invece di accorciare quello di consegna. Per comprendere meglio basti pensare, per esempio, ad uno stadio produttivo che continua a rifornire lo stadio a valle, che invece è bloccato a causa di un guasto. I sistemi di tipo push si basano solitamente su programmazioni tramite MRP.

In un sistema pull, invece, i prodotti vengono "tirati" all'interno della produzione dagli ordini dei clienti e questi ultimi coprono ovviamente il tempo totale di produzione; circolando solo ciò che è necessario, in quanto si produce per soddisfare una precisa richiesta del cliente a valle, è possibile evitare l'accumulo di scorte intermedie, tanto inutile quanto oneroso. Sistemi pull puri sono molto rari nelle aziende manifatturiere, dove prevalgono, invece, situazioni in cui il portafoglio ordini viene completato da previsioni di vendita, almeno nella parte iniziale (sistemi "push-pull"). Un sistema pull, dunque, essendo interamente governato da ordini, sembra non necessitare di previsioni. Ciò, in realtà, è vero solo per i prodotti; occorre pianificare anche impianti e forza lavoro, risorse cioè che definiscono la capacità produttiva di un processo, in modo che anche queste siano approvvigionate con l'anticipo sufficiente a renderle disponibili al momento dell'utilizzo. Per entrambe queste risorse si potrebbero ripetere le considerazioni fatte nel caso dei materiali valutare il rapporto tra il tempo di approvvigionamento ed il tempo di

consegna; nella grande maggioranza dei casi esso risulta abbondantemente maggiore di 1, rendendo necessaria la loro pianificazione in base a previsioni. I sistemi produttivi pull rappresentano allora un modello di eccellenza: essi costituiscono un target per quelli push, raggiungibile attraverso l'abbattimento del TP. Tale operazione può essere effettuata, oltre che con strumenti quali l'ingegneria di prodotto e di processo, con interventi puramente gestionali. L'idea base muove dalla considerazione che il tempo di attraversamento aumenta al crescere del grado di integrazione verticale di un processo

produttivo. Si può allora pensare di frammentare un sistema produttivo in n sottoinsiemi (cellule)

indipendenti tra loro, ognuno caratterizzato da un tempo di attraversamento TP il cui valore sarà dell'ordine di T_p/n . Affinché un sistema a logica pull funzioni correttamente l'azienda deve disporre di un sistema perfetto di trasmissione delle informazioni lungo tutto il processo produttivo, in modo da sapere esattamente cosa produrre e quale ritmo sostenere.

Nell'azienda che utilizza un sistema pull i magazzini di materie prime e prodotti finiti praticamente non sono più necessari, mentre i magazzini di semilavorati lasciano il posto a piccoli polmoni: ogni centro di lavorazione è dotato di un punto di stoccaggio in uscita e di un punto di stoccaggio in entrata. Un sistema di gestione di tipo pull ha il paradigma del suo funzionamento nelle considerazioni appena citate: esso crea, prima e dopo di ogni reparto produttivo, dei buffer di materiali di disaccoppiamento il cui scopo è quello di garantire il TD richiesto dal reparto immediatamente a valle. Ogni reparto della catena logistica vede, infatti, la valle come un cliente e il reparto a monte come un fornitore. Si noti che se ogni reparto deve produrre parecchi tipi differenti di pezzi, il livello totale di scorte può essere inaccettabilmente alto.

In sistema di gestione basato completamente sull'approccio push viene meno questa visione segmentata del flusso produttivo per lasciare il posto ad un'ottica integrata di tutta la produzione ed, eventualmente, anche dell'approvvigionamento. L'eliminazione delle scorte è un obiettivo dichiarato anche in questo secondo approccio, in cui un sistema di gestione centralizzato, tipo MRP, ha il compito di "spingere" i prodotti dentro la fabbrica e di regolarne l'avanzamento al suo interno.

Il principale inconveniente dei sistemi push è legato alle eventuali variazioni del piano di produzione: se esso cambia, i prodotti che sono stati già lavorati risultano non più necessari e devono quindi essere messi a magazzino in attesa di un loro eventuale futuro

utilizzo. Nei sistemi pull, invece, il tutto inizia con l'ordine che tira la produzione di cellula in cellula, attraverso sistemi come il kanban, creando il minor numero di scorte di disaccoppiamento e permettendo, al tempo stesso, di lavorare per l'ottimizzazione dei tempi di attraversamento della singola cella.

16. I 5 perchè

Uno strumento di semplice applicazione ma di fondamentale importanza per l'implementazione del TPS prende normalmente il nome di "5 perchè" (Five Whys) [24]. In pratica consiste nel domandare "perché?" in ripetizione quando si incontra un problema, nello scopo di oltrepassare le risposte più ovvie e giungere alla causa radice (root cause) del problema.

Citando direttamente il motivo che Taiichi Ohno in persona nel Toyota Production System: beyond large-scale production : "A dir la verità, il TPS è stato costruito sulla pratica e l'evoluzione di un metodo scientifico. Chiedendo "perché?" cinque volte consecutive e rispondendo ogni volta, possiamo risalire alla reale causa del problema, che spesso è nascosta dietro sintomi ben più ovvi e banali".

Si presenta ora l'esempio che Taiichi Ohno fornì a proposito di un'implementazione dei 5 Perché in ambito lavorativo. In riferimento ad un macchinario che continua a fermarsi, il ciclo di domande da porsi è il seguente:

1. Perché la macchina si è fermata?
Perché c'è stato un sovraccarico.
2. Perché c'è stato un sovraccarico?
Perché l'olio non è stato sufficientemente lubrificato.
3. Perché non è era lubrificato?
Perché la pompa di lubrificazione non pompava a sufficienza.
4. Perché la pompa di lubrificazione non pompava a sufficienza?
Perché il condotto della pompa era usurato.
1. Perché il condotto si è usurato?
Perché il filtro non era montato e il metallo ha rovinato il condotto.

Applicare questa sequenza logica chiara ed esplicita propone al personale singoli o individui a concentrarsi sui motivi importanti del problema e di discuterne produttivamente.

Chiedendo "perché?" cinque volte, Taiichi Ohno ha inteso di indicare che le altre "W" - chi, cosa, quando, dove e come (who, what, when, where)- sono certamente importanti

per descrivere un problema, ma non prioritarie. L'effettiva implementazione dei "5 Perché" può prevenire lo spreco di imbattersi, per es, nei 5 "Chi?". Il suo messaggio era di non saltare a conclusioni affrettate, ma di concentrarsi sull'apprendimento per risolvere i problemi, per evitare di sprecare risorse per risolvere il problema sbagliato.

La schematizzazione dell'approccio logico allo strumento dei "5 perché" per risolvere i problemi prende forma con un imbuto, dove la bocca più grande rappresenta la vaga percezione del problema, mentre quella più piccola la causa radice. Inizialmente, infatti, si ha una vaga percezione del problema: alla fase "chiarire il problema", infatti, si cerca di concretizzare la percezione del problema che si ottiene nell'ingresso dell'imbuto. Una serie di passaggi permette poi di giungere all'applicazione delle "5 perché", non prima di essere arrivati al Gemba per aver visto coi propri occhi il problema e analizzarlo obiettivamente. Una volta arrivati nella strettoia dell'imbuto, dove il problema è già più dettagliato, si potranno applicare i "5 Perché" determinando la causa radice e applicando le contromisure necessarie per risolverlo.

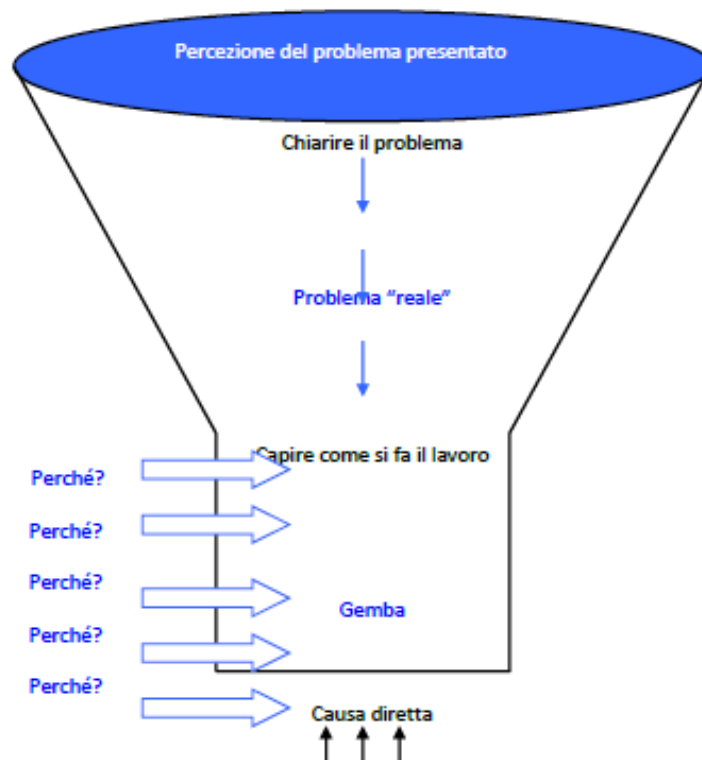


Figura 39 L'imbuto dei "5 Perché"

17. La Value Stream Mapping

In un'ottica di lean thinking, volta all'eliminazione degli sprechi, bisogna seguire cinque principi [25]:

1. Definire il valore: il valore è ciò per cui il cliente è disposto a pagare. Questo implica che il consumo di risorse è giustificato solo per produrre valore, in ogni altro caso è uno spreco da eliminare.
2. Identificare il flusso del valore: il flusso di valore per un determinato prodotto è dato dall'insieme di tutte le attività necessarie per trasformare le materie prime in prodotti finiti. Si classificano le attività in tre categorie:
 - Attività a valore il cui costo può essere trasferito al cliente;
 - Attività non a valore ma necessarie (non eliminabili ma riducibili, come ad esempio la movimentazione);
 - Attività non a valore e non necessarie (eliminabili).
3. Far scorrere il flusso: far scorrere le attività che creano valore in un flusso senza interruzioni, deviazioni, attese o rilavorazioni. L'idea è quella di passare ad un ragionamento per lotti alla situazione ideale del One-Piece-Flow.
4. Fare in modo che il flusso sia tirato dal cliente: produrre solamente ciò che il cliente vuole nel momento in cui lo vuole. Deve essere il cliente a tirare la produzione (logica pull);
5. Ricercare la perfezione: perseguire una logica di miglioramento continuo che porta all'eliminazione di costi, tempi e spazi. In un sistema ideale di produzione lean, ogni prodotto, componente o materia prima dovrebbe sempre trovarsi in due sole possibili condizioni: lavorazione e movimentazione.

Per ottenere una produzione snella che risponda ai 5 principi sopra elencati si impiega lo strumento della mappatura dei processi, noto anche come value stream map VSM che permette di:

- Rappresentare il layout, i flussi fisici e informativi dell'azienda allo stato attuale (AS-IS).
- Riprogettare tutto in modo da eliminare gli sprechi e permettere prestazioni elevate in un possibile stato futuro (TO-BE).

L'idea dietro la VSM consiste fondamentalmente nel seguire il percorso di produzione del prodotto dal cliente al fornitore, e disegnare attentamente una rappresentazione

visuale di ogni processo in termini di flusso di informazioni e di flusso di materiali. In seguito si cerca di individuare le criticità riscontrate e di risolverle. La VSM è uno strumento che deve essere realizzato con carta e matita da una persona dedicata appositamente al progetto, il Value Stream Manager.

Il Value Stream, o Flusso del Valore, è l'insieme di tutte le attività a valore aggiunto che realizzano un prodotto a partire dalla materia prima, fino alla consegna del cliente. La Value Stream Map è la sua rappresentazione grafica. Questa metodologia è applicata in ambito di lean production, filosofia introdotta da Toyota che mira ad una produzione efficiente, riducendo tutti gli sprechi. In particolare, una volta definito il "valore", si effettua un'analisi dei flussi di tutte le attività, sia a valore aggiunto che non, le quali vengono svolte per portare uno specifico prodotto al cliente. Una volta fatta quest'analisi si eliminano gli sprechi, giungendo ad una nuova configurazione del processo a valore aggiunto.

I flussi presi in considerazione per l'esecuzione di questa attività sono di due tipi:

- Flussi fisici, nei quali si raggruppano tutti gli elementi fisici che scorrono o che influiscono nella catena del valore. Tra questi rientrano materie prime, WIP, prodotti finiti, ma anche operatori, macchine ed utensili. Il loro spostamento nella rappresentazione grafica è normalmente caratterizzato da fasi differenti che seguono la direzione del valore.
- Flussi informativi, nei quali si rappresentano tutti gli elementi di tipo informativo che percorrono la catena del valore. Di importanza pari ai flussi fisici, questi svolgono un ruolo centrale nelle attività dell'impresa e nella sua gestione. Sono caratterizzati da movimenti bivalenti di tipo top-down e bottom-up tra la direzione ed i reparti produttivi.

Il VSM si può suddividere in quattro step principali:

1. La selezione della famiglia di prodotti da analizzare: raggruppando secondo un determinato fattore i diversi codici degli elementi fisici che percorrono la catena produttiva si creano delle macro-famiglie di prodotti, che rappresenteranno il soggetto dell'analisi e della rappresentazione dei flussi fisici. I fattori e le metodologie di associazione possono essere di diversi tipi. Per quanto riguarda i fattori è possibile raggruppare per caratteristiche di similitudine di prodotto,

processi di lavorazione, quantità di produzione, ecc.. Per le metodologie si può invece parlare di associazione tramite “matrice X”, “matrice SIPOC”, “matrice ABC” (o di Pareto), ecc..

2. Lo sviluppo di una Current Step Map (o stato “as-is”): si inizia sempre a raccogliere le informazioni camminando lungo il percorso attuale dei flussi di materiali e informazioni; partire da con una rapida camminata lungo l’intero stabilimento permette di avere un’idea generale di come si muove il flusso e di quale sia la sequenza dei processi. Si procede poi la mappatura, partendo dal trasporto finale per risalire a ritroso verso monte. In questo modo saranno più chiari i processi legati direttamente al cliente, i quali dovrebbero dare il ritmo produttivo ai processi a monte; E’ importante portare con se un cronometro e non fare affidamento su tempi standard o informazioni che non si ottengono personalmente; spesso questi dati si discostano dalla realtà attuale. Colui che deve mappare il flusso del valore è il Value Stream Manager in solitudine. Se si commette l’errore di dividere i vari task del progetto per assegnarli ai responsabili delle varie funzioni per cercare di ricomporre le informazioni, si genereranno distorsioni informative e lo strumento risulterà inutile. Si utilizza solo carta e penna per questo strumento poichè agevola gli spostamenti tra i vari reparti. Bisogna resistere alla tentazione di utilizzare un computer poiché si perderebbe visualità. Per disegnare la VSM si utilizzano delle icone predefinite (vd. Figura 3). Per indicare unprocesso si usa l’icona del manufacturing process. In particolare si utilizza questo riquadro per indicare un’area in cui il flusso di materiale è continuo; ciò significa che se abbiamo due o più processi consecutivi a flusso continuo tra loro verranno rappresentati in un'unica icona.

Esiste un insieme di metriche di processo da considerare e da misurare per mappare la catena di valori. Questi attributi devono poter essere misurabili o ricavabili come espresso precedentemente, e ciò è importante per implementare una corretta mappatura, ma non è necessario utilizzarli tutti. Escluso il primo attributo, che infatti va sempre inserito, si dovrebbe fare una cernita delle metriche più indicative per quel determinato processo e includerle nella mappatura.

- Tempo (di processo, di Lead Time, e che dà valore aggiunto): Questa metrica è l’unica che secondo la letteratura della Value Stream Mapping andrebbe sempre

inserita in un progetto di mappatura. Per “Tempo” si indica l’insieme delle tempistiche più importanti misurabili in un processo: il Lead Time, il Production Time (o Process time P/T) e il Value-Added Time, cioè il tempo per processare le attività a valore aggiunto. Nel caso di un processo perfettamente lean, P/T equivale al Lead Time. Nella letteratura della mappatura di processo, le tempistiche normalmente si rappresentano con un’onda quadra, dove nella spezzata inferiore si indica il P/T (che conterrà una percentuale di Value-Added Time) e nella spezzata superiore le attese, o lo spreco. La sommatoria di tutte le tempistiche darà luogo al Lead Time totale. In corrispondenza della spezzata inferiore dovrebbe corrispondere sulla verticale il disegno del processo a cui quel tempo fa riferimento.

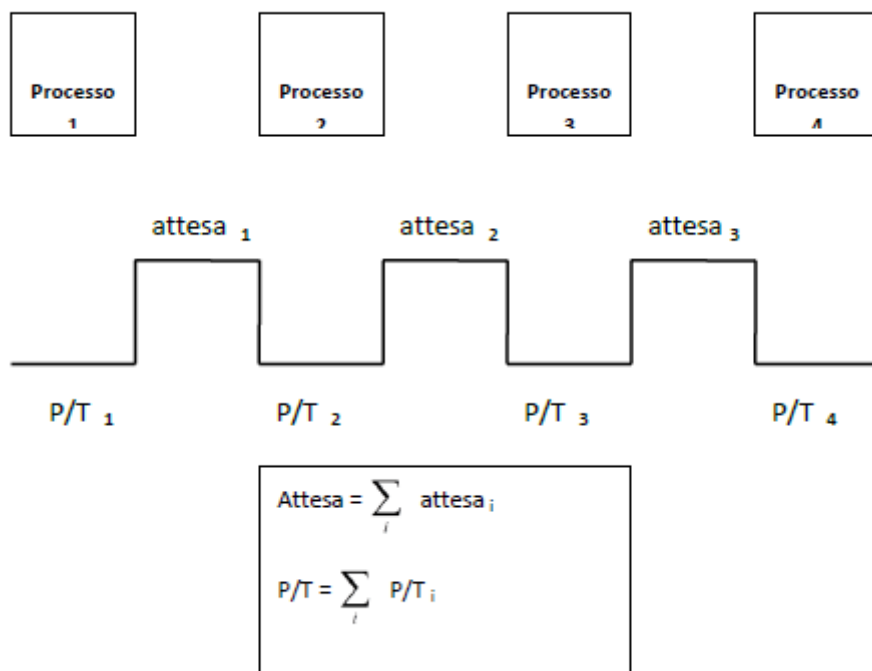


Figura 40 Rappresentazione di P/T e Lead Time

- Tempo di cambio tipo (Set-up Time o Changeover time C/O): Il tempo di cambio tipo è il tempo che si impiega per passare da un’attività ad un’altra, o meglio per processare una famiglia diversa dalla precedente. Un esempio particolarmente significativo del tempo di cambio tipo e della sua importanza a livello amministrativo è il seguente: un impiegato di un ufficio che alterna attività diverse di diversi processi. Spesso, infatti, i lavoratori fermano un processo in una data attività, senza che esso sia terminato, per iniziarne un altro da capo, e poi magari

ritornare al primo processo più tardi. Questo passaggio richiederà dei minuti per fare mente locale del primo processo, che se misurati indicano uno spreco. Il passaggio da un'attività all'altra di diversi processi può essere determinato da diversi fattori, principalmente per mancanza di informazioni che devono arrivare o per un'interruzione di tipologia diversa. Si tratta tuttavia di un cambio tipo che ha impatti negativi sulla produttività, allungando i Lead time e creando accumuli di lavoro.

- **Grandezza dei lotti (Batch size):** Si intende con questa metrica i lotti di informazioni o pratiche da processare, ovvero quanto lavoro o quanto spesso il lavoro è processato. All'interno dell'impianto viene stabilita una certa routine. Ogni attività viene processata dipendentemente dalla definizione di questa. Si può utilizzare la lunghezza dei lotti per dimensionare il Lead Time stesso, ed è per questo che talvolta può risultare utile usare questa metrica.
- **Tasso di domanda (Demand Rate):** Il tasso di domanda rappresenta il volume di transazioni viste in ogni processo in un determinato periodo, come gli ordini giornalieri. Normalmente si usa questa metrica per disegnare un sistema capace di rispondere alle richieste dei clienti, perché sono proprio loro a dettare questo passo. Il tasso di domanda, tuttavia, si può misurare attraverso parametri diversi a seconda del processo da considerare. Ad esempio, per un processo di Order Entry si utilizzerà chiaramente il n° di ordini ricevuti giornalmente, ma per un processo di contabilizzazione delle fatture si potrebbe utilizzare il n° di ordini spediti, oppure per un processo di pick&pack si utilizzerà il numero di oggetti come metrica.
- **Percentuale di accuratezza e completezza delle informazioni (%C&A):** La percentuale di accuratezza e completezza delle informazioni è solitamente indicata come %C&A, ma possono essere anche due percentuali distinte. È una metrica di qualità del processo usata per descrivere quanto spesso un'attività riceve precisioni complete e accurate. Ad esempio, i documenti di lavoro o altre transazioni varie potrebbero non contenere le informazioni necessarie, o potrebbero essere confuse o illeggibili. La %C&A è un modo per quantificare l'impossibilità del processo di assolvere le richieste dei clienti interni in ottica Value Stream. È importante indicare come questa metrica potrebbe variare a

seconda della prospettiva dalla quale la si calcola. Ad esempio, una serie di ordini in entrata potrebbero essere faxato alla Customer Service, e si calcolerà la %C&A indicata come il n° di ordini con tutte le informazioni necessarie alla Customer Service fratto il n° di ordini totali. Tuttavia, quando gli stessi ordini verranno poi girati all'ufficio tecnico, essi potranno riscontrare una serie di errori tecnici o di dati tecnici mancanti. Di conseguenza, la %C&A dal punto di vista dell'ufficio tecnico sarà minore, pur considerando lo stesso quantitativo di ordini.

- **Affidabilità (Reliability):** L'affidabilità è la percentuale di tempo in cui una parte dell'equipment (di solito un PC) è disponibile quando necessario. Proprio come in produzione, i processi di ufficio necessitano di un equipment per procedere all'accomplimento delle funzioni di business per cui sono strutturati, e questo equipment prevederà una percentuale di affidabilità. Tuttavia, questa percentuale non è mai veramente misurata per i processi amministrativi, ma è strettamente legata ai downtime delle Information Technology, ai software obsoleti, agli errori degli operatori che possono "crashare" il sistema. Un basso valore di reliability creerà lunghi Lead Time, elevati P/T ed eventualmente problemi di qualità dati da basso valore aggiunto.
- **N° di persone coinvolte:** La metrica indicante il n° di persone coinvolte può rappresentare due situazioni. La prima è semplicemente il n° di persone addestrate a fare un certo lavoro o responsabili di fare il lavoro. La seconda situazione rappresenta il n° di equivalenti a tempo pieno (letteralmente FTE: full-time equivalents) necessari per processare regolarmente ogni processo di business. Il n° di persone può essere confrontato con il tasso di domanda per verificare la correttezza della capacità di ogni processo. Per esempio, se una transazione impiega 30' per completare un certo step e la Value Stream ha un tasso di domanda di 20 transazioni al giorno, sarà necessaria una capacità di 600' al giorno per supportare quello step della Value Stream. Una volta definito il n° di persone coinvolte, si può ricavare un utile strumento per una mappatura di processo amministrativo: il picco (o pitch).
- **Information Technology utilizzata:** Per Information Technology si descrivono gli strumenti software usati per assistere il processare delle informazioni in ogni attività. Nonostante non sia una vera e propria metrica, rimane un attributo

importante per descrivere una catena di valori. In effetti, è abbastanza difficile una vera e propria assegnazione delle Information Technology ai processi, perché in un processo possono essere utilizzate più tecnologie, ovvero una tecnologia può essere utilizzata su diversi processi. Questa apparente difficoltà di integrazione delle informazioni può essere la causa radice per lunghi Lead Time, mancanza di flusso, sovrapproduzioni e vari problemi di qualità: un corretto approccio a questa metrica potrebbe essere importante in un'ottica di Value Stream.

- Tempo disponibile (AWT): Il tempo disponibile (AWT: Available Working Time) è il tempo effettivo di lavoro nel corso di una giornata. Per esempio, considerando una giornata lavorativa dalle 8:00 alle 16:30, il tempo totale è di 510 minuti, a cui si sottrae mezz'ora di pausa pranzo e due pause di 10 minuti l'una, per cui l'AWT=460'. Il tempo disponibile risulta importante quando la Value Stream supporta processi multipli di informazioni (fatture, ordini..) e aiuta a determinare la capacità di supporto alla domanda. E' utile misurarlo specialmente per dimensionare l'effettivo tempo che un operatore può dedicare a un processo, nei casi in cui l'operatore stesso debba percorrere lunghi tratti di strada. Ad esempio, se un certo impiegato deve personalmente recarsi dai fornitori, il tempo medio che egli impiega per recarsi da essi dovrà essere sottratto all'AWT di quell'operatore, per poter bilanciare correttamente le capacità del team del processo.

Bisogna disegnare solamente i processi principali per garantire chiarezza e funzionalità della VSM. Se si ha a che fare con più flussi che convergono scegliere solo i principali, disegnandoli uno sopra l'altro; se si hanno più materie prime di partenza selezionare solo le più importanti ecc.

Una volta ottenuta la VSM, avendo a disposizione tutti i dati necessari, siamo in grado di disegnare nella parte bassa del foglio una linea temporale. Questa linea presenta al suo interno due tempi diversi: sotto ad ogni processo troviamo il tempo di processamento, ossia il tempo a valore aggiunto (Value Added time -VA), misurato tipicamente in secondi; sotto ad ogni inventory troviamo invece la copertura temporale di materiale accumulato, tipicamente espresso in giorni. La somma di questi due tempi dà il lead time di produzione relativo al prodotto. Tipicamente il tempo di processamento è molto

inferiore al tempo di copertura, e bisogna fare in modo che quest'ultimo diventi il più basso possibile.

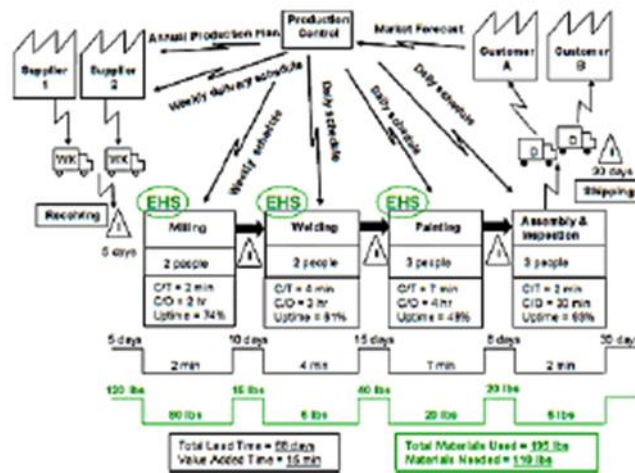


Figura 41 Esempio stato "as-is" Value Stream Mapping

3. La creazione di una Future Step Map (o stato "to-be"): la mappatura dello stato futuro parte dall'analisi della Current State Map dalla quale si cerca di individuare ogni imperfezione nel flusso di valore andando a modificare parametri indicativi, ai fini di ottimizzare l'affidabilità del processo. Per fare questo si analizzano parametri come:

- Tempi di set up
- Quantità di scorte
- Affidabilità delle macchine
- Takt Time e Pitch

Finita l'analisi si procederà a produrre una seconda mappa, che avrà meno difetti della prima. Il fine ultimo di questo processo sarà quello di avere un flusso teso ed equilibrato, che non penalizzi la produzione e il fatturato dell'azienda.

Per la realizzazione di un piano di implementazione è necessario seguire i principi della lean production, quindi la prima cosa da evitare è la sovrapproduzione, cioè bisogna limitarsi a produrre ciò che è richiesto nel momento in cui è richiesto. La sovrapproduzione porta infatti all'aumento del WIP e delle scorte e di conseguenza un aumento del lead time di produzione. Vi sono alcune linee guida che possono essere seguite per il suo sviluppo:

- Calcolare il Takt Time (TT): Il takt time misura quanto spesso bisogna produrre un pezzo ed è calcolato come:

$$TT[\text{secondi/pezzo}] = \text{tempo disponibile/domanda}$$

Si tratta di un numero di riferimento che dice quale deve essere il ritmo produttivo dello stabilimento per riuscire a soddisfare la domanda del cliente.

- Creare un flusso continuo laddove possibile: bisogna osservare ogni processo della mappa allo stato attuale e controllare se sia possibile unire uno o più processi consecutivi in un flusso continuo.
- Applicare due strumenti dei sistemi pull dove il flusso continuo non è ottenibile: lo scopo di inserire un sistema pull tra due processi è quello di dare informazioni di produzione più accurate ai processi a monte, senza cercare di predire la domanda a valle e schedare di conseguenza i processi a monte. Questi sistemi vengono utilizzati quando non è possibile avere un flusso continuo, quindi quando si hanno tempi di set-up troppo elevati, fornitori molto lontani o lead time troppo lunghi.
- Livellare il mix produttivo: distribuire uniformemente la produzione dei differenti prodotti lungo un periodo di tempo, generalmente il giorno.
- Livellare il volume produttivo: in questo step si cerca di determinare la sequenza ottimale di produzione che garantisca la produzione giornaliera del mix individuato precedentemente. Per farlo si introduce il pitch, che rappresenta il tempo da prendere come unità di base per la schedulazione della produzione. È calcolato come:

$$\text{Pitch} = TT [\text{secondi/pezzo}] * \text{Capacità contenitore} [\text{pezzi/contenitore}]$$

Il pitch rappresenta il tempo necessario a realizzare un contenitore.

- Produrre Every-Part-Every (EPE): la produzione deve garantire la lavorazione di ogni prodotto ogni giorno. Si può portare la logica EPE anche più in profondità, prendendo come riferimento non più il giorno, ma orizzonti temporali più piccoli.

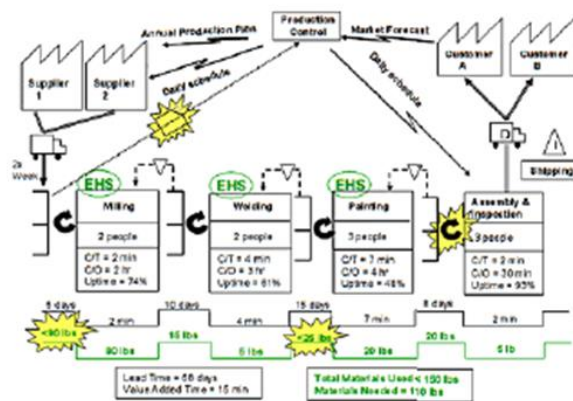


Figura 42 Esempio stato "to-be" Value Stream Mapping

Il presupposto sul quale basare l'analisi della catena del valore non è il miglioramento del singolo processo, ma l'ottimizzazione globale e continua.

4. Lo sviluppo di un piano di implementazione: Chiaramente non si potrà implementare tutti i miglioramenti previsti dalla mappatura dello Stato Futuro tutti in una volta, bensì andranno suddivisi in fasi temporali. Queste fasi dovrebbero essere strutturate secondo una logica che si può applicare anche per lo stesso Stato Futuro; implementare cioè una sequenza di fasi comuni:

- ciò che assicurerà di rispondere alle domande del cliente;
- ciò che migliorerà il flusso del processo;
- ciò che livellerà il lavoro.

Mentre le altre fasi richiedono lavoro in solitaria, in questa si mostrano le elaborazioni effettuate e si discutono insieme alla direzione ed i responsabili interessati dal progetto. Viene effettuata una riunione per valutare le proposte ed eventualmente apportarle al modello reale. Segue una progettazione e pianificazione delle varie implementazioni da apportare secondo il Future Step Map. Vengono schedate le operazioni da svolgere secondo date prefissate, analizzandone le componenti economiche e tempistiche.

Usare questa sequenza di pianificazione è permessa nella maniera più efficiente e con costo minore dai piani kaizen (Kaizen Plans). Il processo potrebbe iniziare creando un piano kaizen mensile dettagliato che mostri l'implementazione dei principali elementi nelle varie fasi dell'implementazione (domanda, flusso e livellamento). Il piano Kaizen

mensile distingue varie fasi (contraddistinte in sequenze), l'evento specifico e la schedulazione mensile.

Esiste un'ulteriore rappresentazione dei piani Kaizen più dettagliata della precedente, e prende il nome di Kaizen Milestone Chart o Tabella Mileare Kaizen. Questa è più dettagliata nelle fasi presentate, nelle tempistiche a cui fa riferimento (è a livello settimanale e non più mensile).

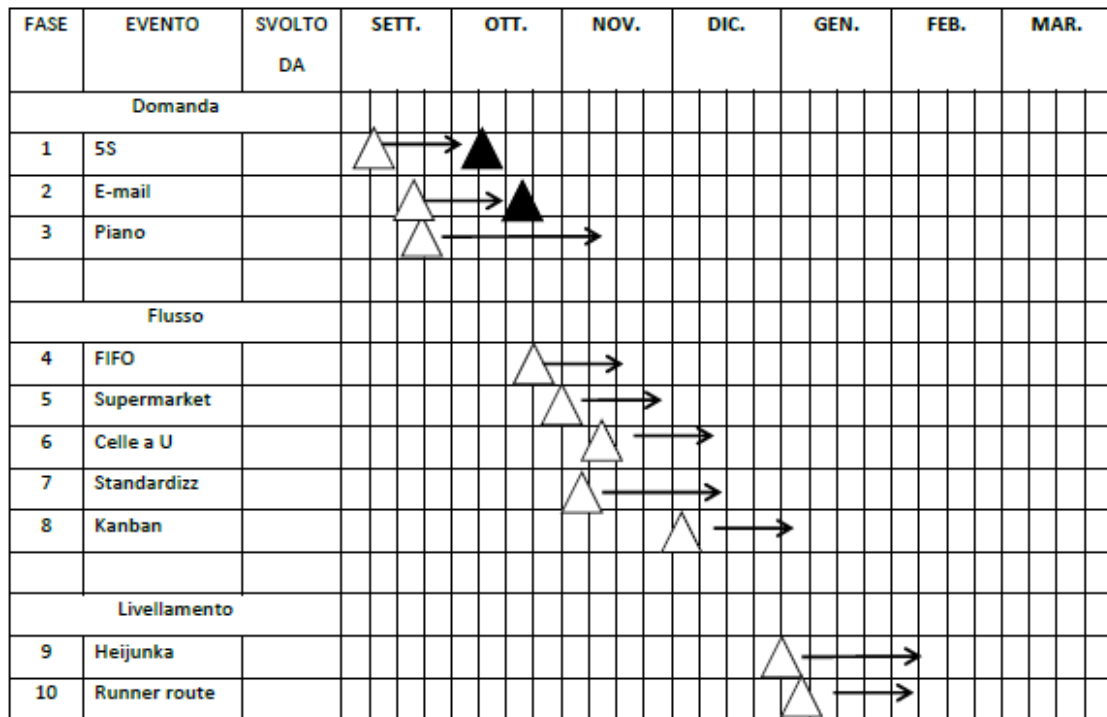


Figura 43 Kaizne Milostone Chart

Si possono utilizzare anche altri strumenti di Kaizen, e per aumentarne l'efficacia si dovrebbe concentrarli in un breve periodo di tempo. Questo strumento prende il nome di "evento Kaizen" (normalmente dura una settimana, per cui si chiama settimana Kaizen). Consiste nell'implementare velocemente un metodo lean in una particolare area per un breve periodo di tempo, in modo da dedicare molte risorse ma per poco tempo. Una volta terminato il periodo dell'evento Kaizen, bisogna mapparne i risultati e raccogliere i feedback delle persone che vi si sono dedicate. Il Kaizen dovrebbe essere compreso come una vera e propria filosofia, un'ottica che si propone di migliorare continuamente la situazione delle cose, e soprattutto che spinga i lavoratori a non fossilizzarsi sullo stato attuale delle cose, bensì di tendere a migliorarle. Questo approccio è efficace per un'azienda se applicato a tutti i livelli, dagli operatori al management.

Si procede poi all'implementazione vera e propria.

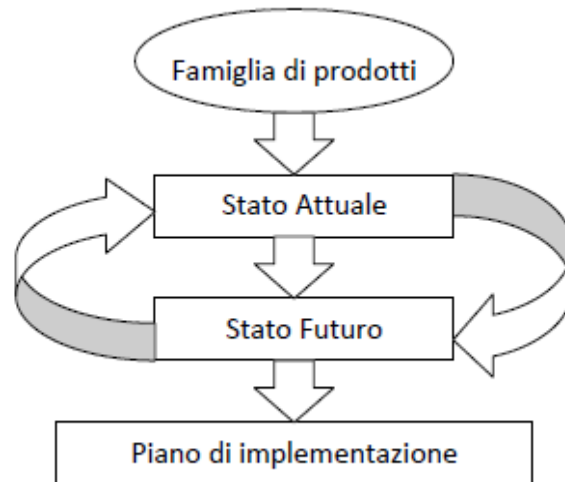


Figura 44 Le fasi della Value Stream Mapping

Le peculiarità della mappatura del processo sono due:

1. Current State Map: descrive la situazione del prodotto nel flusso del valore.
2. Future State Map: indica il modo in cui si vuole vedere il prodotto all'interno del flusso di valore.

Gli obiettivi per cui si usa questo metodo si possono riassumere in cinque punti:

- 1) Non focalizzarsi sul singolo processo ma sul flusso.
- 2) Trovare le cause dello spreco all'interno del flusso.
- 3) Dare a tutto l'organico gli strumenti per leggere il flusso.
- 4) Visualizzazione degli aspetti che hanno reso più efficiente il processo.
- 5) Implementare un sistema di Lean Manufacturing.

La mappatura del flusso di valore, utilizza regole che hanno la finalità di essere comprese da tutto il personale. Anche se tuttavia non esiste una standardizzazione vi sono dei simboli che vengono usati nella maggior parte dei casi (vd. Figura 1). La Value Stream Mapping si basa su una filosofia di continuo miglioramento che tende ad un lead-time talmente ridotto, tale da attivare il processo produttivo soltanto quando si ha la richiesta da parte del cliente; tutto questo è possibile attraverso tempi di set-up praticamente nulli. L'analisi continua del processo permette, partendo da un progetto di miglioramento, di

perfezionare nel tempo la VSM stessa e di eliminare tutto ciò che non rappresenta valore aggiunto al prodotto finito. Il lavoro svolto non si ferma al solo sviluppo di una fase “to-be”, ma questa diventa la base di partenza (e quindi il nuovo stato “as-is” dell’azienda) per la successiva implementazione del processo. Si genera una certa ciclicità delle operazioni fino a raggiungere la situazione ideale.

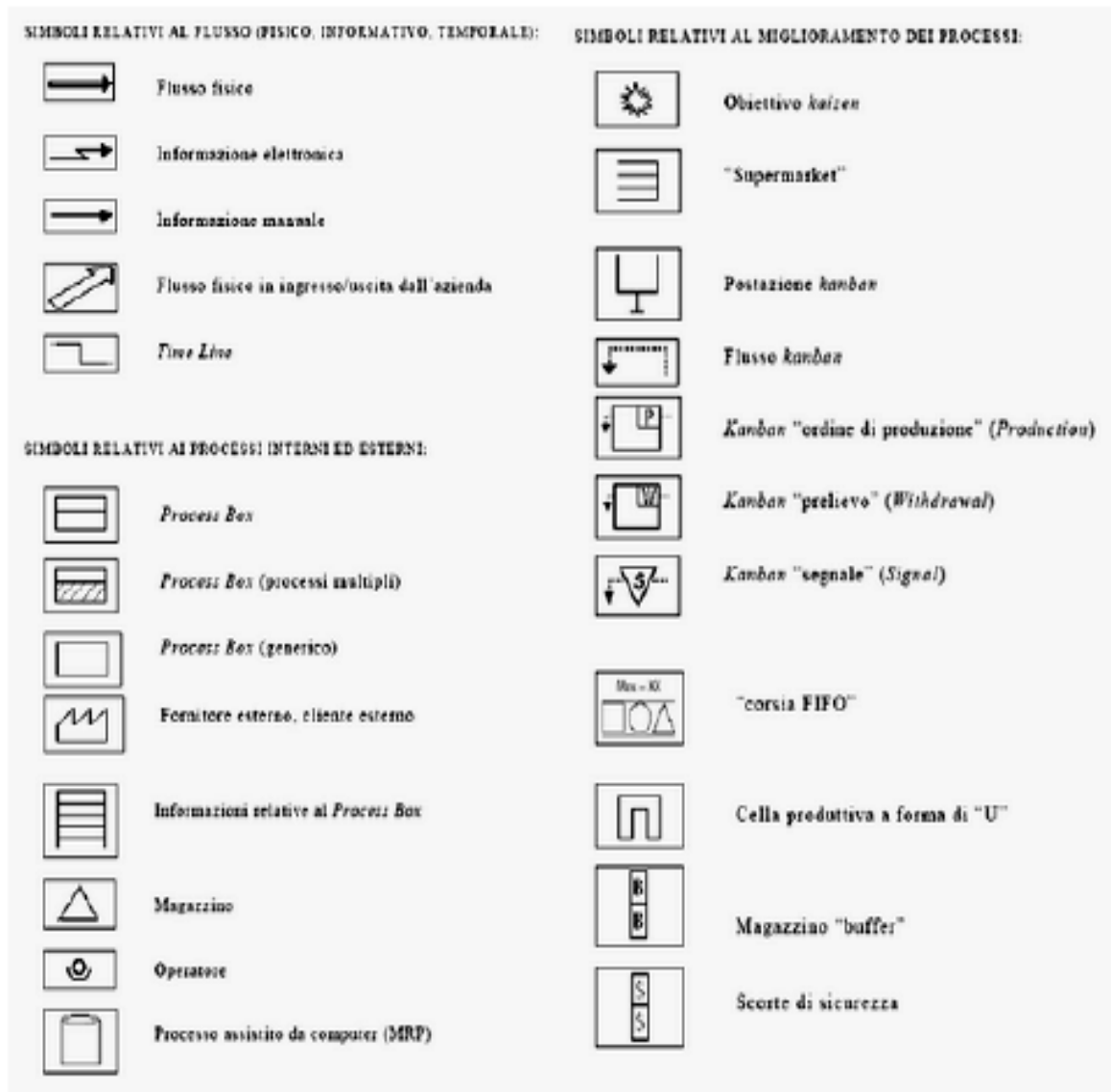


Figura 45 Simboli della Value Stream Mapping

La descrizione del flusso di valore si può ottenere soltanto rimanendo a strettissimo contatto con la catena per vedere e creare una vera e propria mappa che comprende la mappatura del flusso dei materiali e quella del flusso di informazioni. Con l’analisi dei flussi si può capire in modo concreto e preciso quali siano gli sprechi ed eliminarli uno ad uno per poi creare una nuova mappa perfezionata e maggiormente efficiente.

Si pone ora il problema di come rappresentare le varie fasi della mappatura della catena di valore per poterla anche presentare al team lavorativo oppure al management aziendale. In questa tesi è stato scelto come metodo, e per questo verrà ora illustrato, la rappresentazione totale di tutte le fasi di lavoro tramite lo strumento dell'A3. Tale metodo è stato presentato in uno studio del 2008 di John Shook dal titolo "Managing to Learn: using the A3 management process to solve problems, gain agreement, mentor and lead". Lo strumento è un semplice foglio di formato A3 in cui ci si impegna per riuscire ad inserire tutte le informazioni necessarie per rappresentare il progetto in questione. Questo tool si può applicare per rappresentare molti tipi di progetti, ma nel suo studio Shook si concentra principalmente sull'utilizzare l'A3 per descrivere un progetto di mappatura. Il progetto nasce da un problema che ci si pone in ambito aziendale, e il formato e gli obiettivi dell'A3 sono stabiliti da una serie di domande e problemi dipendenti dal caso di studio. Inizialmente le varie fasi saranno bianche, e il foglio presenterà solo alcuni cenni in matita. È bene sottolineare come la matita sia indispensabile per questo tipo di strumenti. La logica è quella di una rivisitazione continua, cancellando e riscrivendo man mano che si raccolgono dati e informazioni o che si traggono conclusioni. Ogni tipo di strumento informatico deve essere trascurato in questa rappresentazione, lasciando spazio alla comprensione visiva e alla scrittura a mano libera. Questo approccio potrebbe sembrare alquanto insolito, ma gli studi di riferimento ne comprovano l'efficacia. Inizialmente, si cerca di effettuare una compilazione approssimativa di tutti i campi dell'A3, per poi indicare di fianco alcune domande che detaglieranno le informazioni, secondo la logica dei 5 perché.

CAPITOLO 3. Obiettivi

18. La 5s all'interno di Reyvarsur

Attualmente l'applicazione, non solo a livello produttivo, ma all'intero sistema aziendale, è uno dei progetti di maggiore interesse in Reyvarsur. La data d'inizio del progetto è abbastanza recente, risale infatti al 24/09/2016, ma le risorse stanziare e il coinvolgimento aziendale, è stato tale, da portarne una rapida crescita e buoni risultati. Il Responsabile Produzione è stato assegnato come referente del progetto, sotto la cui guida lavorano diversi impiegati, tra cui molti tirocinanti. Essendo un progetto trasversale a tutta l'azienda si richiede una stretta collaborazione con tutte le altre aree aziendali. L'ambiente open-space, presente all'interno dell'impianto, facilita e influisce positivamente sulla velocità di sviluppo del progetto. Ciò rende molto più fluido il reperimento di informazioni e di feedback provenienti sia da altre aree aziendali che dagli operatori che sono a stretto contatto con la catena produttiva; essendo questo un punto focale della strategia di implementazione delle 5s. All'entrata dell'impianto produttivo è posta una lavagna dove sono annotati i risultati, le strategie e gli obiettivi della 5s, al fine di diffondere lungo tutta la catena l'importanza ed i principi della metodologia. Si spera in questo modo di velocizzare e rendere più fluida la sua implementazione all'interno dell'impianto.

Vengono svolte regolarmente riunioni, sia solo tra i dipendenti ai quali è stato affidato il progetto che tra il responsabile di progetto e gli altri responsabili di area (direzione compresa), ovviamente con modalità e scopi differenti. Le prime sono svolte con cadenza settimanale in Ufficio di Produzione e servono per fare il punto della situazione e di implementazione della 5s nelle varie aree produttive. La durata di tali riunioni non supera mai l'ora. Il responsabile del progetto si preoccupa poi di assegnare gli incarichi per la settimana successiva. Questa tipologia di riunione è stata implementata a partire dal 28/02/2017; precedentemente infatti questi incontri erano effettuati con cadenza arbitraria, dipendentemente dalle necessità del progetto e venivano continuamente posticipati a causa di impegni più urgenti. La decisione di porre una data fissa è dovuta all'aumento del numero di addetti assegnati alla 5s e al rapido sviluppo e incremento di importanza che si sta dando a questo progetto nell'ultimo periodo durante il quale si è passati dalla fase di pianificazione alla messa di pratica. Risulta necessario stabilire in

archi temporali più brevi gli obiettivi da raggiungere e confrontare lo sviluppo del lavoro, le idee emergente e i problema riscontrati tra i vari membri del team.

Per quanto riguarda le riunioni del secondo tipo, invece, i tempi di ritrovo sono più larghi e con modalità più formali; sono infatti effettuate con cadenza trimestrale nella sala riunioni e possono persistere per diverse ore. Ciò è dovuto ai differenti aspetti e visioni aziendali coinvolti. In tali incontri infatti, vengono discussi i miglioramenti ed i cambiamenti apportabili dalla 5s, in tutti gli altri reparti aziendali (quindi all'infuori del settore produttivo) ed a livello organizzativo. Vengono inoltre valutati i fondi e le risorse da stanziare al progetto. Vediamo di descriverlo ora più nel dettaglio. A inizio riunione si elencano i punti che si tratteranno all'interno della stessa. Sono assegnati ruoli specifici: il direttore, che si occupa di prendere le decisioni definitive, di porre in primo piano gli obiettivi e la visione principale dell'azienda e di fare da moderatore; il tesoriere, il quale deve prendere nota delle azioni che si andranno a svolgere, dandogli un valore monetario e confrontandolo col budget stanziato per il progetto; il responsabile della 5s, il quale pianifica i piani di azione generali, i ruoli e distribuisce i compiti agli addetti al progetto. E' possibile la presenza di consulenti (interni o esterni), ovvero esperti del settore che mettono a disposizione la loro conoscenza e esperienza.

Al momento del mio subentro in azienda, il progetto era già attivo da diversi mesi e si trovava in un momento di transizione, ovvero verso la conclusione della prima fase, il Seiri (ovvero "separare") e l'inizio della seconda fase, il Seiton (ovvero "riordinare"). Durante il periodo di tirocinio è stato possibile concludere le prime due fasi, e cominciare ad effettuare i primi studi per l'implementazione della terza, il Seiso (o "pulire"). Durante lo svolgimento del progetto è fondamentale tenere bene a mente alcuni punti per non sviare dal normale percorso della 5s: per quanto riguarda il primo stadio, si prendono in considerazione i problemi e non e necessità, mentre per quanto riguarda il secondo ed il terzo, tutto ciò che riguarda illuminazione e sicurezza non è inerente ad essi.

La prima fase valuta la funzionalità dei materiali, dei processi e di tutto ciò che riguarda il flusso del valore. Si distingue quindi tra ciò che ha uno scopo ottimale, ciò che ha uno scopo utile ma migliorabile ed infine ciò che non ha uno scopo utile. Mentre la prima categoria di questi elementi viene approvata e lasciata intatta, gli altri due sono oggetto di studio, secondo l'iter qui di seguito descritto. Viene inizialmente effettuata la visita diretta dei vari reparti con blocco note e supporti fotografici, tramite i quali si effettua l'osservazione dei problemi ed in seguito la formulazione di proposte risolutive dei tali.

Per quanto riguarda quest'ultima fase, precedentemente l'attuazione di azioni migliorative, viene effettuata un'attenta analisi, durante la quale alcuni variabili standard calcolano la bontà di intervento. Per prima cosa, viene assegnata una gravità al problema manifesto, dipendentemente dai costi che comporta, dai tempi a non valore aggiunto e dal peggioramento delle situazioni di lavoro e della qualità del prodotto finale. Viene poi valutata l'incisività delle azioni proposte sugli stessi fattori e stabiliti i costi e tempi di eventuale intervento.


5s	AREA PRESSA		INCARICATO: ALBERTO BIANCHI			DATA DI ATTUALIZZAZIONE	13/03/2017	reyvarsur dispensing	
ID.	PROBLEMA	SOLUZIONE	RESPONSABILE	ORE PREVISTE	ORE DI ESECUZIONE	COSTI PREVISTI	COSTI REALI	DATA INIZIO LAVORO	DATA FINE LAVORO
1	Mancanza di spazio negli scaffali	Ridistribuzione dei componenti negli scaffali	Incaricato 5s	3	4	30,00 €	40,00 €	20/02/2017	23/02/2017
2	Mancanza cassette per operatori	Comprare cassette	Ufficio Acquisti	2	1	15,00 €	15,00 €	20/02/2017	23/04/2016
3	Le protezioni delle chiavi di apertura di piatto sono sporche e di difficile presa	Comprare una pellicola di protezione per le chiavi	Ufficio Acquisti	1	1	20,00 €	17,00 €	02/03/2017	07/03/2017
4	Etichette delle macchine deteriorate	Cambiare le etichette	Incaricato 5s	1	1	5,00 €	2,00 €	02/03/2016	07/03/2017

Tabella 22 Operazioni 5s in Cella di Lavoro Pressa

Viene stilata infine una lista delle azioni implementabili per reparto e, durante le riunioni settimanali degli incaricati al progetto, le azioni ritenute ottimali vengono classificate secondo un'indice di priorità di implementazione ed eseguite nelle settimane successive. Per mantenere ordine e tracciabilità di queste azioni, lo sviluppo delle 5s viene suddiviso in reparti e ciascuno di essi ha una certa percentuale di realizzazione. Si considera inizialmente l'Area Dispensing. Per quanto riguarda l'Area Produzione si ha:

- Zona Verifica: 84,21%
- Zona Pulizia: 73,56%
- Zona Pressa: 75%
- Zona Serpentine: 54,32%
- Zona Saldatura: 68,29%
- Zona Magazzino Utensili: 70,97%
- Zona Ufficio Produzione: 76,92%
- Zona Stock 10,53%

Con livello di completamento azioni complessivo del 64,23%.

Per quanto riguarda l'Area Montaggio:

- Zona Riduttori: 30,86%
- Zona M-96: 92,98%
- Zona Acqua: 61,67%
- Zona Testate: 57,58%
- Zona Elettrici: 53,54%
- Zona CLC: 92,31%
- Zona Packaging: 87,39%
- Zona Laser: 64,29%
- Zona Pulizia: 100%
- Zona Magazzino: 77,83%

Con livello di completamento azioni complessivo del 71,84%.

Osserviamo ora il livello di implementazione dell'Area Transmission:

- Zona Magazzino: 84,62%
- Zona Lavorazione: 49,02%

Con livello di completamento azioni complessivo del 66,82%.

Non è ancora stata effettuata nessuna delle azioni presenti nella lista degli uffici perchè si da priorità allo sviluppo sulla catena produttiva, essendo la 5s una metodologia focalizzata principalmente su di essa. Si può quindi notare che il grado di sviluppo del progetto non è svolto parallelamente allo stesso modo in tutti i reparti. Anche se l'analisi dei problemi deve essere svolta dettagliatamente e ponderatamente, il tempo impiegatovi è significativamente inferiore rispetto ai tempi necessari per attuare le azioni di correzione. Ciò è dovuto al fatto che queste azioni, in certi casi, rallentano o addirittura fermano le attività produttive; cosa che, per un'azienda che sfrutta un sistema di produzione pull, ovvero spinta dal cliente, ne rende difficile la pianificazione. A queste operazioni viene quindi data una bassa priorità che ne comporta una distensione delle tempistiche. Si crea così tra i vari reparti uno sbilanciamento. E' verificabile infatti che il rapporto sullo specifico reparto di capacità produttive/domanda di lavoro è un fattore direttamente proporzionale alla percentuale di implementazione della 5s nel reparto stesso.

La seconda fase invece, parte dalla situazione già modificata dal Seiri e cerca di riorganizzare e riordinare tutti gli elementi considerati utili. Il lavoro maggiormente svolto in questo stadio all'interno dell'impianto è stato nella maggior parte dei casi di tracciabilità degli strumenti, dei processi, delle informazioni e dei confini. Per quanto riguarda gli strumenti, vengono assegnati dei colori specifici a ciascun reparto, in modo tale da marcare con tali colori tutti gli elementi fisici al suo interno. Questo evita la perdita del materiale e ne riduce i tempi di ricerca da parte dell'operatore. Vengono inoltre utilizzate catalogazioni ferre per quanto riguarda il numero, la tipologia e la posizione degli utensili. Ciascun utensile e la relativa posizione di stock vengono marcati od etichettati. In alcune celle di lavoro, ed in particolare nel Magazzino Utensili, sono inseriti contenitori ad ombra, ovvero contenitori di posizionamento utensili, dove, per accertare la giusta collocazione di questi, viene disegnata la sagoma dello strumento specifico. Per quanto riguarda processi ed informazioni invece, viene utilizzata la piattaforma software, dove catalogare con ordine il materiale informativo, il quale verrà poi diffuso alla catena produttiva tramite documenti o lavagne poste nella vicinanza dei luoghi di lavoro, come memorandum. Ulteriore aspetto curato dal Seiton è stato la definizione dei confini e la sua nomenclatura. Sono stati infatti definiti i confini delle varie aree di lavoro, delle celle di lavoro al loro interno e delle zone di assegnazione a loro volta al loro interno, tramite

l'inserimento di segnaletica orizzontale e di cartellini di nomenclatura delle varie aree. In questo modo si cerca di facilitare il posizionamento degli elementi nella zona specifica.

Si è giunti alla terza fase in concomitanza con la fine del mio periodo di pratica e quindi non ho a disposizione molte informazioni al riguardo. È stata svolta una riunione tra i membri del progetto e l'obiettivo a breve termine era la formazione degli operatori per una pulizia primaria della propria postazione di lavoro. Col tempo ci si prefiggeva di aumentare l'area ed il livello di pulizia. Si mirava ad istruire il personale tramite one-point lessons che venivano svolte alla fine del turno e direttamente alla postazione. In questo modo l'azienda cerca, da una parte di migliorare le condizioni di lavoro generale e quindi ridurre le perdite di tempo ed i costi, dall'altra di sensibilizzare i lavoratori riguardo alle attività da loro svolte, al fine di percepire in anticipo l'insorgere di un cambiamento o di un problema. Situazione critica si aveva nell'Area Dispensing, dove la pianificazione della pulizia è pari a zero, sia per quanto riguarda i compiti di pulizia, sia per la schedulazione degli orari di attività, sia per l'assegnazione di tale compito.

È stato dato un focus particolare alle aree di stoccaggio materie prime, WIP e prodotti finiti. Esse infatti sono state sottoposte ad analisi ed osservazioni più approfondite, con un conseguente maggior utilizzo di risorse. I codici dei componenti a magazzino sono tanti e differenziati per caratteristiche fisiche; i flussi di cada uno di questi sono molto frequenti ed in quantità elevate, sia in entrata che in uscita. Le rotture di stock in linea di massima sono poche, anche se di alcuni elementi frequenti; stesso discorso vale per le devoluzioni merce. Si è svolto un lavoro attento e minuzioso di riorganizzazione e ricatalogazione dei magazzini della catena produttiva, concentrandosi principalmente su dimensioni e spazi da assegnargli e su di un posizionamento che permetta rapidità nella ricerca e nel picking dei materiali. Ciò è dovuto alla criticità di queste zone. Queste occupano infatti grandi superfici dell'impianto che, con un lavoro di ottimizzazione degli spazi, potrebbero essere ridotte e riassegnate ad altre attività produttive, di cui Reyvarsur ha estremamente bisogno, visto il problema dell'incapacità di rispondere completamente alla domanda della clientela. Per quanto riguarda i processi inoltre, si tratta per lo più di attività di non valore aggiunto, quali stoccaggio, ricerca e spostamento. È sensato cercare di ridurre al minimo le tempistiche di lavorazione.

Altro elemento di fondamentale importanza per lo sviluppo, non solo per un'unica fase, ma a livello trasversale della 5s, è l'utilizzo di questionari o un qualsiasi altro strumento, atto al passaggio di informazioni tra il personale che lavora direttamente nelle zone di

interesse e gli incaricati del progetto. I problemi di processo e produzione possono essere riscontrati più facilmente da qualcuno che vi si imbatte ogni giorno, piuttosto che da un'occhio esterno. Stesso discorso vale per le azioni di miglioramento che eliminano tale problema. E' però necessario filtrare oculatamente tali informazioni per due motivi: in primo luogo per evitare un miglioramento che porta vantaggio al singolo, ma ne crea di nuovi a livello complessivo, ed in secondo luogo perchè spesso vengono presi in considerazione le necessità e non i problemi.

Si riportano qui di seguito alcuni supporti visivi che permettono di comprendere meglio le implementazioni effettuate ed i risultati ottenuti tramite l'applicazione delle 5s all'interno dell'azienda tramite un prospetto prima e dopo del trattamento.

PRIMA



DOPO





Figura 46 Esempi visivi di miglioramento della 5s

Le fotografie rappresentanti i miglioramenti della 5s sull'impianto vengono appese alla bacheca dedicata a tale progetto. Questa è ubicata nella zona di ingresso al reparto produttivo ed insieme alle fotografie sono inseriti grafici e valori significativi, al fine di comunicare a tutto il personale gli obiettivi raggiunti. Le fotografie sono posizionate volutamente con ordine temporale, sancito da prima a dopo le azioni della 5s. La bacheca viene aggiornata con nuovi dati, miglioramenti e fotografia con cadenza mensile.

18.1 Obiettivi della 5s in Reyvarsur

Le motivazioni che hanno spinto la direzione di Reyvarsur ad investire fortemente, sia risorse umane che materiali, nel progetto di implementazione delle 5s sono molteplici e riguardano diversi ambiti aziendali. L'obiettivo principale riguarda sempre e comunque l'ottimizzazione degli standard di lavoro ed il miglioramento delle performance operative a livello produttivo. Il fattore principale che ha però portato Reyvarsur ad interessarsi dei benefici e delle opportunità create dalla 5s, è l'ampliamento sul mercato ed una crescita della domanda difficilmente raggiungibile dalle capacità produttive attuali. Durante i periodi di maggiore produzione infatti, le risorse di lavoro risultano insufficienti per rispondere alle domande dei clienti, secondo i tempi contrattati e a cui sono normalmente abituati. Essendo spinti al limite le capacità di macchine ed operatori e quindi delle attività a valore aggiunto della produzione, l'unica possibilità che rimane da fare è implementare le azioni di supporto e le corrispettive attività a valore non aggiunto, ma necessarie per il flusso del valore. I miglioramenti apportati dalla 5s agiscono efficacemente sotto questo punto di vista. E' infatti la grande crescita dell'azienda che sta tirando tutte le nuove strategie aziendali, atte a far fronte a scenari nuovi e di più difficile gestione.

Sorgono però varie difficoltà all'interno dell'impianto per ottenere una corretta implementazione di tale metodologia. Nonostante venga continuamente fomentata una

visione collettiva dell'azienda, la realtà è ben diversa e ciascun reparto si focalizza sull'obiettivo personale. Il progetto della 5s punta a fare ordine anche sotto questo aspetto e rendere più fluidi ed immediati i processi. Altro elemento critico, che si oppone alla corretta realizzazione di ciò è la scarsa propensione di una parte del personale al cambiamento. Situazione abbastanza comune all'interno di un'impresa che lavora ormai da 40 anni nello stesso settore e con un basso turnover. Il problema sorge anche a causa della mancanza di formazione o di condivisione di informazioni tra i lavoratori. Ulteriore elemento critico da tenere in considerazione nello sviluppo di una qualsiasi attività e più in generale durante tutto questo progetto è la presenza di costi sommersi, ovvero costi di opportunità mancata o secondari, derivanti dalle decisioni prese. La presa di coscienza di questo fattore possono rimettere in discussione la valutazione della bontà di azione, secondo la metodologia di analisi precedentemente descritta.

La prima fase ha come obiettivo l'ottimizzazione dei materiali e dei processi utilizzati all'interno di Reyvarsur, ricercandone le finalità primarie. Focalizzandosi principalmente sulla risposta alla domanda del cliente e sulle caratteristiche produttive dell'azienda infatti, la direzione ha perso di vista la visione generale. Ci si ritrova in una situazione di sovrapposizione degli obiettivi degli elementi interni all'azienda. Si riportano casi di strumentazione non utilizzata da anni, a causa di cambiamenti di lavorazione o per la presenza di un surplus di tale strumentazione. Altra situazione spiacevole è l'utilizzo di strumenti inadatti o equivocati, poiché l'innovazione dei processi di produzione non sempre segue o prende in considerazione il contesto d'immissione. E' necessario quindi ridistribuire i valori e le funzionalità dei vari elementi all'interno dell'azienda e rendere il personale consapevole di ciò.

La seconda fase punta a ridurre i tempi a non valore aggiunto, al momento presenti nella catena del valore di Reyvarsur. Trovandosi in una situazione di massimo utilizzo delle capacità produttive, la riduzione dei tempi di spostamento del personale e delle perdite di tempo nella ricerca di un dato strumento risulta di fondamentale importanza. Viene favorita in questo modo una più rapida risposta al cliente, evitando costi di ampliamento della linea produttiva e di manodopera.

La terza fase, ovvero la pulizia è critica per Reyvarsur, poiché al momento l'azienda si affida quasi completamente ad un'impresa di pulizia esterna. Gli operai in questo modo sono completamente esonerati dalla pulizia della propria postazione di lavoro, se non per quanto riguarda lo sgombero del materiale personale. Questo conduce ad un ambiente di

lavoro non ottimale in quanto favorisce la disorganizzazione e l'occultamento dei problemi. Gli operatori verranno addestrati alla pulizia del loro specifico reparto di interesse, favorendo così il riconoscimento di determinati problemi, che diversamente sarebbe impossibile individuare. Sono così aumentate in maniera significativa le capacità informative e di feedback di tali lavoratori.

19. Obiettivo primario della tesi

Una supply chain efficiente riesce a rendere disponibile al consumatore finale il prodotto desiderato, nella quantità esatta e nel momento in cui tale prodotto viene richiesto. Perché ciò avvenga è necessario che tutti i componenti di questa catena siano tra loro coordinati e non vi sia una distorsione dell'informazione dovuta all'effetto Forrester¹³. Una condizione fondamentale per ottenere l'ottimizzazione di tutta la catena è avere bene in mente come è fatta e la magnitudine di tutti i flussi (materiali e di informazioni) che si espletano tra i vari nodi. Solo nota la situazione di tutto il network è infatti possibile apportare interventi di ottimizzazione. Per questo assumono grande importanza le tecniche di mappatura della supply chain. All'interno di essa il flusso delle informazioni si propaga dai clienti ai fornitori mentre in direzione opposta va il flusso dei materiali. Il problema di gestire e controllare la supply chain è che questa è in continuo movimento, dovuto in larga parte all'enorme complessità di tutta la catena.

La complessità deriva da quattro cause principali:

- Il flusso di materiali e informazioni in una supply chain può formare una fitta rete di attività interconnesse che può raggiungere numerosi fornitori, produttori e clienti.
- ciascun membro della rete può far parte di numerose altre supply chains, ciascuna con la propria dinamicità.
- la complessità aumenta poiché ci sono molte variabili che presentano fluttuazioni insite nella loro natura: la domanda, la capacità, i tempi dei trasporti, i tempi di produzione, i costi, la qualità, le scadenze, le priorità, la carenza di informazioni o le informazioni ambigue e il bullwhip effect.

¹³ L'effetto Forrester, detto anche effetto frusta o Bullwhip, indica un aumento della variabilità della domanda man mano che ci si allontana dal mercato finale e si risale la catena di fornitura.

- la supply chain è composta da un vasto numero di organizzazioni che ne fanno parte, ognuna delle quali presenta diversi obiettivi; di conseguenza può non esserci un unico piano condiviso da tutta la rete.

Un altro fattore importante è la mancanza di visibilità delle altre porzioni della supply chain che fa sì che componenti di essa posseggano informazioni solo dei membri immediatamente a monte e a valle. Questo porta ad agire le singole imprese in maniera isolata, cercando di ottimizzare solamente le loro operations andando così ad amplificare il bull whip effect. A motivazione di tutto ciò c'è una forte spinta a migliorare l'integrazione di tutta la catena. Questo è amplificato soprattutto dal forte sviluppo delle comunicazioni, in primis di Internet, che ha permesso di connettere più facilmente i vari nodi della rete, proiettando la supply chain in un contesto di globalizzazione spinta che ha reso possibile un unico grande mercato. Ciò ha anche ampliato la concorrenza facendo sì che le aziende per sopravvivere debbano reagire istantaneamente al cambiamento, adottando politiche di customerizzazione spinta cercando tuttavia di contenere i costi. Questo trade-off tra costi e livello di servizio richiede alle imprese un notevole sforzo per ottimizzare i loro processi produttivi e di scambio lungo tutta la supply chain, riuscendo così a minimizzare gli sprechi.

Per ridurre gli sprechi ed aumentare l'efficienza è necessario avere uno stretto controllo della propria struttura e di tutta la supply chain; questo si potrebbe fare solo puntando su un'elevata coordinazione tra le imprese, che può avvenire esclusivamente aumentando la collaborazione tra esse e riuscendo così a ridurre il bullwhip effect con l'effetto di omogeneizzare tutto il network e di diminuire l'incertezza sulla domanda. Per ottenere ciò è innanzitutto necessario avere una conoscenza precisa di come è fatta tutta la rete, non solo dei nodi che la formano ma anche di come insistono i vari flussi su questi nodi. Per questo negli ultimi anni si è data molta importanza alla comprensione della struttura del network aziendale.

I due macro approcci che si possono trovare in letteratura e che sono stati usati finora per giungere a questo obiettivo sono stati principalmente tutti quei metodi che prevedono una vera e propria mappatura della rete tramite rappresentazioni grafiche. Si parla cioè dei metodi di supply chain mapping e dei metodi che analizzano il network tramite l'utilizzo di indici di tipo quantitativo o qualitativo, ovvero le tecniche che vanno sotto il nome di supply chain analysis. Come già accennato le tecniche di analisi del network vengono impiegate per avere un controllo da parte delle aziende della loro struttura interna e di

tutta la supply chain. La conoscenza dello stato attuale, “as is”, permette di capire e di analizzare in dettaglio ciò che è il contesto attuale, apportando le modifiche necessarie e giungendo quindi ad una nuova configurazione, “to be”, più efficiente. Gli interventi che si possono apportare permettono di ottenere diversi tipi di miglioramenti:

- vedere se ci sono dei flussi ridondanti, sia interni all’azienda, sia a livello di network globale.
- capire se alcuni nodi del network sono troppo sovraccaricati.
- avendo una visione generale delle relazioni internodali si può valutare l’idea di adottare politiche di outsourcing per diminuire la complessità.
- valorizzando i flussi a livello monetario, oltre ad uniformare l’unità di misura, ci si rende conto di quali flussi muovono più valore.
- analizzando i flussi produttivi tra le operations aziendali, si possono ricostruire i routing di un processo produttivo e si possono individuare eventuali colli di bottiglia e concentrarsi in quelle fasi ad alta criticità che possono ritardare o mettere in crisi tutta la catena.

Non esiste una tecnica migliore delle altre, ma esiste una tecnica più adatta al contesto di analisi in cui ci si trova ed è questo il caso della metodologia di Value Stream Mapping, adottato in questo studio per il caso aziendale Reyvarsur S.a.

Il progetto di questa tesi rientra quindi in una serie di interventi migliorativi per aumentare la qualità dello stabilimento. In particolare si cerca di osservare il supporto sull’impianto di produzione tramite l’implementazione della Lean Manufacturing e della 5s. Questi benefici sono evidenziati in maniera esplicita dai cambiamenti che si possono riscontrare tra lo stato “as-is” e lo stato “to-be” della Value Stream Mapping. Prendendo in considerazione diverse variabili d’interesse (vd. Cap. 4) ciò sarà facilmente misurabile e comparabile.

L’esperienza lavorativa ha messo in luce una serie di problematiche di stabilimento per le quali è stata necessaria un’analisi accurata. Tra queste problematiche, valutate come aree d’interesse, quella di maggior impatto è stata un’area di gestione delle non conformità dei clienti in rapporto alla Customer Satisfaction del cliente stesso. La natura stessa di quest’area d’interesse è focale, non solo per il Sistema Qualità, ma per tutta l’impresa, essendo questo l’obiettivo a cui Reyvarsur tende da sempre (come è possibile vedere dalla sua mission e vision, vd. Capitolo 1). Problematica critica, riscontrata

soprattutto nell'ultimo periodo è infatti l'incapacità di rispondere alla crescente domanda dei clienti e di non riuscire a rispettare gli ordini in ambito di tempistiche e qualità.

L'approccio al problema è stato di carattere lean, e si vedrà ora come tutte le tecniche e gli strumenti presentati nel capitolo 2, saranno utili per descriverlo e cercare di risolverlo. Lavorando già a pieno regime di produzione infatti, è stato necessario approcciarsi al problema da altri punti di vista. Si parla cioè di migliorare i processi di supporto e tutti quelli considerati necessari, ma a valore non aggiunto. E' proprio qui che la Lean Manufacturing agisce maggiormente, soprattutto per quanto riguarda la riduzione dei tempi e degli sprechi. Tramite l'applicazione della Value Stream Mapping sarà quindi visibile una forte riduzione dei Lead Time di produzione, sia a livello di reparti che a livello aziendale.

Il problema della Customer Satisfaction rientra in un ramo della qualità denominato Customer Quality, che mira a raggiungere la soddisfazione totale del cliente attraverso tutte le tecniche possibili. Gli stessi strumenti lean e il pensiero snello mirano a soddisfare completamente il cliente finale e/o il cliente interno all'azienda, attraverso il miglioramento dei processi produttivi a livello bottom-up e un cambio di mentalità a livello top-down per creare valore aggiunto per il cliente finale. Il valore aggiunto creato nel processo produttivo, e che viene poi massimizzato con strumenti lean, a fronte di una minimizzazione degli sprechi, è quello che dà effettivamente soddisfazione al cliente finale.

Esistono tuttavia anche altri margini di manovra per raggiungere una piena soddisfazione del cliente, oltre alla qualità del prodotto vero e proprio che, come detto, si raggiunge migliorando al massimo il processo produttivo. Esistono, infatti, una serie di aree sulle quali focalizzarsi, che saranno più o meno d'interesse, cioè più o meno migliorabili. Anche queste aree, che non dipendono strettamente dal processo produttivo, creano valore aggiunto per il cliente, ed è proprio per questo motivo che le tecniche lean sono utilizzate per la gestione delle stesse. Si sta parlando cioè delle procedure organizzative tra i vari reparti della società e, con una visione più generale, di direzione. Come già affermato infatti, l'applicazione della 5s non interessa solo il ramo produttivo, ma riguarda tutto l'impianto e valuta i processi organizzativi e di collaborazione tra le varie aree. E' per questo motivo che in questo studio diamo spazio, non solo all'applicazione della Value Stream Mapping a livello produttivo, ma anche a livello organizzativo, tramite l'Administrative Value Stream Mapping. In quest'ultima si analizza il flusso del

valore da un punto di vista più generale. Sono considerati infatti i processi inter-reparto e le movimentazioni informative assumono importanza primaria rispetto a quelle fisiche.

Detto questo, è altresì vero che ogni azienda, a prescindere dal tipo di prodotto o dall'importanza dei suoi clienti nel mercato, dovrebbe tentare di massimizzare la soddisfazione dei suoi clienti e migliorare il proprio processo produttivo, eliminando sprechi e creando valore aggiunto, concordemente con la propria disponibilità di risorse. Bisogna tenere bene presente ciò perchè questo è un vincolo importante nella stesura dello stato "to-be". Le azioni proposte e attuate infatti devono risultare fattibili tenendo sempre in considerazione le capacità di Reyvarsur.

CAPITOLO 4. La Value Stream Mapping

20. Value Stream Mapping statica vs Mappatura dinamica

Quello precedentemente descritto è il modello di implementazione standard della Value Stream Mapping. Nonostante sia consigliata un'azione di sviluppo rapida, in quanto la sua rappresentazione dovrebbe essere eseguita in qualche giorno, è considerata una mappatura statica. In questo modo vengono infatti create delle istantanee del processo del valore, dipendentemente dal momento di supervisione dei vari reparti. Non vengono presi in considerazione completamente tutti gli aspetti dinamici ed i cambiamenti che ne influenzano l'operato. Altra caratteristica di tale tipologia di Value Stream Mapping è l'approccio semplicistico col quale viene affrontato. Gli strumenti di lavoro sono infatti fogli, matita e cronometro, mentre i processi utilizzati sono supervisione dei reparti, seguiti da analisi e progettazioni; il tutto effettuato da un unico elemento dell'azienda, il Value Stream Manager. Mentre tale semplificazione risulta essere una strategia efficace per quanto riguarda la snellezza e la flessibilità di processi ed azioni, diventa un problema quando si trova ad affrontare realtà aziendali più ampie. In questi casi infatti i tempi di supervisione ed analisi dei dati richiedono tempistiche più lunghe e l'implementazione di operazioni o attività sulla linea una confutazione più impegnativa. Il minimo cambiamento sulla linea può portare infatti conseguenze, dirette o indirette, su elementi collegati o sull'intera catena, il che non sempre può risultare positivo.

Nasce in questi casi la necessità di sviluppare un approccio dinamico della Value Stream Mapping [26]. In un sistema complesso il numero di relazioni è sensibilmente maggiore del numero degli elementi. L'esigenza di ricostruire dinamicamente le forme di visualizzazione di una catena del valore articolata non deriva solo dal tentativo di contrarre i tempi di sviluppo delle mappe, ma anche da una difficoltà di rappresentazione intrinseca della complessità. Per questo si sono sviluppate le mappature dinamiche, ovvero uno strumento di rappresentazione di sistemi complessi fondato sull'applicazione di procedure grafiche che, tramite l'utilizzo di software, costruiscono grafi composti da nodi e archi, partendo da informazioni prelevate da basi di dati. Come si può vedere dalla figura sotto riportata, questa configurazione è molto semplice e intuitiva poiché dà una rappresentazione immediata della composizione del network e grazie al valore del flusso riportato su ogni arco sottolinea il peso di ogni percorso sulla totalità dei possibili routings.

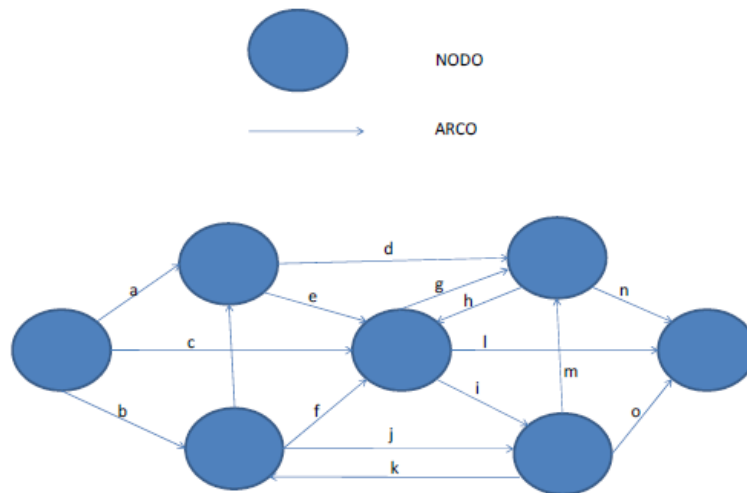


Figura 47 Esempio di VSM dinamica

Ad ogni arco è associato un valore che dà un'idea del peso di quel flusso rispetto alla sommatoria dei flussi totali. Proprio per la sua semplicità ed efficacia, più che come metodo isolato, la mappatura dinamica viene applicata come completamento di metodi quantitativi di supply chain analysis (come ad esempio nel metodo degli indici di complessità entropica). Una volta ottenuta la mappa con i rispettivi flussi, è possibile tramite una serie di algoritmi trovare i routings migliori per arrivare da un nodo ad un altro in modo da minimizzare il cammino. Uno degli algoritmi più utilizzati per questo scopo è l'algoritmo di Dijkstra.

L'algoritmo di Dijkstra consente di selezionare gli shortest path (cammini minimi) in un grafo ciclico caratterizzato da archi con pesi non negativi. Il cammino minimo è il percorso che permette di unire due nodi distinti del grafo. L'algoritmo è utilizzato nell'ottimizzazione della gestione delle reti idriche, delle reti elettriche e delle reti di trasporto. Ad esempio in una rete elettrica il cammino minimo consente di ridurre la distanza tra il luogo di produzione e quello di consumo dell'energia elettrica, quanto più è breve il percorso tanto minore è la dissipazione dell'energia in calore durante il trasporto. L'algoritmo si basa su due insiemi S e T contenenti rispettivamente i nodi già etichettati e quelli ancora da etichettare.

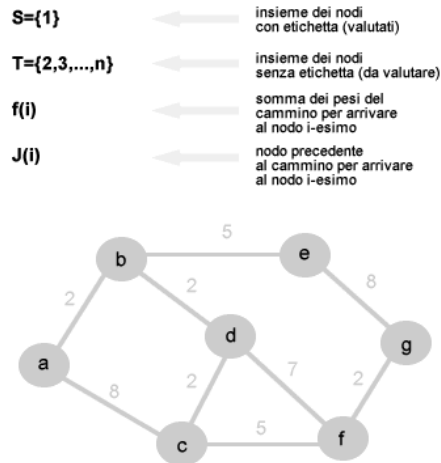


Figura 48 Esempio algoritmo di Dijkstra (http://www.okpedia.it/algoritmo_di_dijkstra)

Per lo sviluppo di questo studio è stato scelto il modello classico di Value Stream Mapping, ovvero quello statico. Le motivazioni che hanno portato a questa scelta sono due:

- La mancanza di apparecchiature software necessarie per effettuare la rappresentazione dinamica. Gli strumenti utilizzati per quella statica invece sono di facile reperibilità e utilizzo.
- L'ambiente aziendale oggetto di studio. Reyvarsur S.a. è infatti un'impresa, in forte crescita, ma comunque di piccole dimensioni. I processi implementati e le risorse utilizzate non rappresentano una difficoltà tale da richiedere l'utilizzo di algoritmi. Stesso discorso vale per i codici dei prodotti fabbricati che, per quanto numerosi, hanno una buona tracciabilità all'interno dell'azienda e sono raggruppati in macro-famiglie.

Con le semplificazioni del caso la rappresentazione del flusso del valore della società risulta eseguibile tramite il modello standard di Value Stream Mapping.

21. Livello di dettaglio della Value Stream Mapping

Come anticipato nel paragrafo precedente, l'esecuzione del metodo di Value Stream Mapping del flusso del valore deve essere svolta in rapidità (in qualche giorno), in solitudine e semplificando i punti critici della linea per la loro complessità. Obiettivo di questo paragrafo è mettere in risalto il trade-off tra analisi dettagliata e tempi di implementazione del progetto. Vengono cioè considerati vantaggi e svantaggi di svolgere una Value Stream Mapping che entri più nello specifico, a livello di analisi ed osservazioni che impiegherà quindi tempi più dilatati, rispetto ad una più generalista e di

breve durata. Il livello di dettaglio e le semplificazioni adottati nella descrizione della catena di produzione sono due variabili lungo le quali ci si sposta per lo svolgimento di questo studio.

Gli elementi chiave da considerarsi per lo sviluppo di un diverso livello di granularità della mappatura sono quattro:

- 1) La struttura del supply network: la forma, la composizione, le responsabilità, il livello di integrazione verticale e orizzontale, le locazioni, la complessità e la flessibilità, etc.
- 2) Il flusso di materiale e informazione tra e all'interno delle "key unit operations": le attività a valore aggiunto e non, le varie sequenze dei processi, la sequenza ottimale, i livelli di flessibilità e le dinamiche del network.
- 3) I ruoli, le interrelazioni e le gerarchie tra i partner chiave del network ("key network partners"): la natura, il numero e la complessità delle interazioni o transazioni tra i partner considerando il loro ruolo e la gerarchia della rete.
- 4) La struttura del valore del prodotto o del servizio: la composizione e la struttura del prodotto (inclusi i componenti, i sub assemblati e la modularità), la modalità di replenishment (es. MTS, ATO..), le parti di ricambio e l'assistenza.

L'obiettivo è sempre lo stesso, ovvero cogliere le problematiche di una situazione "as is" per passare ad una situazione "to be" migliore. La differenza di granularità crea però soluzioni grafiche diverse tra loro per ciascuno dei quattro punti sopra riportati.

Il concetto di granularità è stato introdotto nell'ambito dell'analisi della supply chain con significati e obiettivi diversi. In particolare è inserito a livello di analisi del lotto, dove sono state fatte considerazioni su come variano i costi e i livelli di servizio al modificarsi della granularità delle sue composizioni e dimensioni considerate. Il concetto di granularità è anche stato applicato a delle variabili linguistiche e numeriche negli studi di diversi esperti del settore per potere interpretare la performance globale di una supply chain. Ulteriori studi inoltre sono stati condotti per analizzare il variare del bullwhip effect a seconda del flusso informativo lungo la supply chain. Negli ultimi periodi sono state effettuate ricerche dove si parla di approccio multi livello più che come prospettiva diversa di uno stesso componente della supply chain, come analisi dei diversi livelli di fornitori a monte e di clienti a valle con cui si interfaccia l'impresa in analisi. In queste sono stati analizzati i vari tipi di flussi considerando le iterazioni tra le imprese a livello generale per entrare poi nel dettaglio dei flussi tra work station e tra singole postazioni.

Con esse si vuole dimostrare come analizzando più nel dettaglio la supply chain, convenga sempre più digitalizzare il processo di sviluppo del prodotto e di pianificazione della produzione. Non viene fatto nessun riferimento a come variano la complessità e le performance del network logistico al variare della granularità dell'analisi. L'obiettivo di questo capitolo è, partendo da una visione ampia della Supply Chain, entrare sempre più nel dettaglio per vedere come varia la complessità aumentando la granularità. Si cercherà quindi di vedere se c'è un legame tra performance e livello di dettaglio. Questo è stato realizzato in alcuni studi, solo recentemente, ma risulta un importante dettaglio per avere chiaro come si sviluppa e che complessità si ha nella supply chain. Sapendo quanto strutturata è la catena del valore si possono fare interventi per migliorare le performance.

Per sfruttare il vantaggio di una visione multi granulare è necessario prendere il network dell'azienda di interesse e calcolarne gli indici di complessità entropica a diversi livelli di partizione della supply chain. Si osserva quindi come varia la complessità del network partendo da un'analisi ad ampia veduta fino ad arrivare allo studio di una configurazione dettagliata.

Per avere un'idea di come varia l'efficacia della soluzione proposta dalla Value Stream Mapping è possibile confrontarne il valore aggiunto dato all'impianto dipendentemente dal cambio delle due variabili considerate: il livello di dettaglio ed il tempo impiegato. Queste sono infatti una funzione dell'altra. Secondo i dati raccolti dagli studi precedenti la retta del valore ha un comportamento di questo tipo:

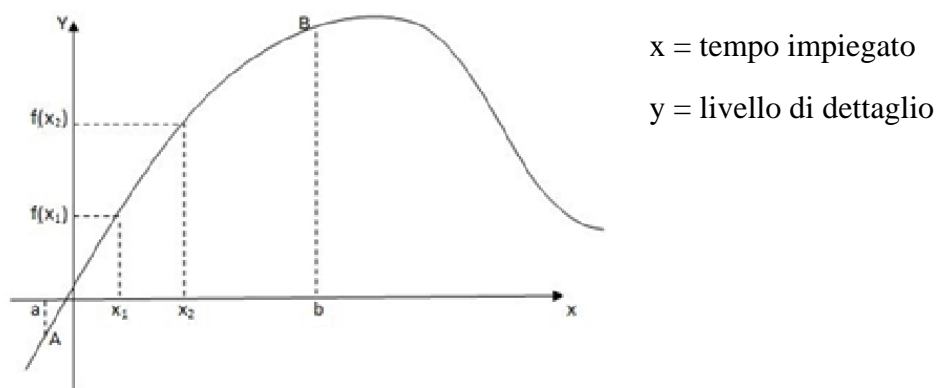


Figura 49 Grafico del valore della Value Stream Mapping

Nell'intervallo compreso tra A e B, si ha un incremento del valore che si comporta come una funzione crescente. Da tale punto in poi si ha però un asintoto ed il valore del progetto si riduce drasticamente. I punti A e B non hanno un valore fisso, ma variano in base alla

situazione di analisi, la quale è dipendente dei 4 elementi chiavi precedentemente elencati. Si nota dall' andamento del grafico che al progetto è richiesto un certo grado di analisi e di tempo di impiego che non deve però superare una certa soglia, altrimenti perde completamente di valore. Conformemente a quanto spiegato nelle procedure del metodo di Value Stream Mapping, questo processo deve quindi essere fatto apportando delle semplificazioni allo stato reale, in modo tale che non richieda tempi troppo lunghi. D'altro canto la mole di lavoro non deve essere troppo elevata poichè tale progetto deve essere svolto da una persona in solitaria (il Value Stream Manager) e non può essere derogato ad altri per problemi di coerenza e qualità di informazioni.

22. Administrative Value Stream Mapping vs Value Stream Mapping di processo

Esistono anche due studi successivi che approfondiscono tematiche di Value Stream non strettamente legate al flusso di produzione: si parla in questo caso di Administrative Value Stream. La catena di valore si può infatti studiare a proposito del flusso di produzione vero e proprio, definito come il flusso che parte dalla materia prima e arriva come prodotto finale al cliente, oppure a proposito di un flusso di progettazione, che va dal concept di prodotto fino al suo lancio. Questo flusso, indicato da Rother nel suo studio del 1999, lascia intendere come la mappatura di una catena di valori non si deve solamente riferire al processo di produzione, ma anche alla progettazione e, come dimostrano gli studi successivi, anche al flusso di informazioni: il cosiddetto flusso amministrativo. Il riferimento in letteratura passa dunque a James 'Beau' Keyte¹⁴. Il suo studio del 2003, dal titolo Administrative Value Stream Mapping, e quello del 2004, VSM in Office (The complete Lean enterprise: Value Stream Mapping for Administrative and Office Processes), scritto insieme a Drew Locher¹⁵, illustra le fasi per mappare una catena di valori di carattere, appunto, amministrativo.

La definizione dell'Administrative Value Stream Mapping non si discosta troppo da quella descritta precedentemente per la catena produttiva. In essa ritroviamo infatti il Value Stream Manager, gli stessi processi di implementazione, le stesse linee guida da adottare e gli stessi scopi.

¹⁴ Beau Keyte: fondatore della società di consulenza specializzata in lean manufacturing Branson Inc., consulente di Ford e associato alle Università del Michigan e Ohio.

¹⁵ Drew Locher: direttore del management di Change Management Associates (CMA).

L'ambiente di lavoro della mappatura di tipo amministrativo prende il nome di "Off the Plant Floor", in quanto non è propriamente riferito al processo produttivo (detto Plant Floor). Si è deciso di dare importanza a questo tipo di mappatura per tre motivi principali:

- Le funzioni e i processi di carattere amministrativo non sarebbero indicati in una mappatura del processo produttivo, ma anche essi creano valore per il cliente finale. E' quindi necessario creare una mappatura a parte.
- Non sempre è chiaro come queste funzioni danno direttamente valore, o meglio come si legano all'incremento di valore aggiunto. La mappatura serve anche per capire questi collegamenti.
- Gli sprechi nei processi "off the plant floor" sono molto più difficili da vedere.

Per quanto riguarda gli sprechi nei processi amministrativi, essi possono essere classificati esattamente come gli sprechi del processo produttivo; la distinzione tra quello che è spreco e quello che dà valore aggiunto dev'essere inizialmente ben marcata. Inoltre la proporzione tra i due è solitamente sbilanciata verso lo spreco, per cui è importante cercare di massimizzare la fetta che dà valore aggiunto. La base degli sprechi rimane tuttavia la stessa già indicata nel reparto produttivo, vale a dire gli otto sprechi indicati dal TPS: sovrapproduzione, attese, trasporti non necessari, processi non corretti, scorte, movimentazioni non necessarie, difetti e scorretto utilizzo degli impiegati. Poiché queste categorie si rivolgono propriamente al processo produttivo, si presenta ora una tabella che propone l'equivalente spreco nell'ambiente off the plant floor, tratta dal VSM in Office di Keyte, dove vengono definiti come "otto sprechi che incrementano il costo del business ma non incrementano valore al cliente".

Sprechi indicati dal TPS	Sprechi amministrativi
Sovraproduzione	Stampare documenti o acquistare oggetti prima che ce ne sia bisogno. Processare documenti prima che la persona addetta alla fase successiva sia pronta.
Attese	Attese per l'arrivo dei documenti necessari, per il downtime dei sistemi informativi, per le approvazioni dalla dirigenza, per le attese dei clienti.
Trasporti non necessari	Eccessivi allegati alle e-mail, o allegati troppo pesanti, approvazioni ridondanti dei documenti.

Processi non corretti	Processi non propriamente corretti, ridondanti o inutili: dati re-inseriti, copie extra, report non necessari, ri-conteggi dei conti o di budget.
Scorte	Scorte di materiale o di documenti non archiviati. E' importante eliminare i documenti obsoleti.
Movimentazioni non necessarie	Movimentazione di persone da un ufficio all'altro o da una parte all'altra dello stabilimento, per stampare documenti o faxarli.
Difetti	Difetti nella creazione dei documenti; richiedono un controllo ulteriore o una correzione che implica perdite di risorse e tempo.
Scorretto utilizzo degli impiegati	Sotto utilizzo di impiegati potenzialmente importanti ma sfruttati per lavori routinari, o sovra utilizzo di impiegati non qualificati ma posti davanti a responsabilità eccessive.

Tabella 33 Tabella sprechi

La mappatura di processo tradizionale si incentra sul processo produttivo: la sequenza input-trasformazione-output. L'Administrative Value Stream Mapping invece si approccia ad aree diverse, denominate come detto off the plant floor o amministrative.

- Fase di Order Entry (arrivo degli ordini dei clienti);
- Purchasing;
- Pagamenti elettronici;
- Assunzioni;
- Logistiche di spedizioni prodotti finiti o ricezione materie prime;
- Pagamenti da effettuare;
- Pagamenti da ricevere;
- Servizi in garanzia;
- Servizi industriali.

L'Administrative Value Stream Mapping viene effettuata su ciascuna di queste aree singolarmente. Può capitare che vi sia una qualche correlazione o sovrapposizione a livello di mappatura, ma questo dipende dalla situazione del caso. In linea di massima bisogna lavorare separatamente. I vari sotto-processi possono poi ricondurre alle altre aree od anche alla catena di produzione. Particolare attenzione, in questa tipologia, va data ai sotto-processi di supporto, ovvero quelli che non creano valore aggiunto per il cliente finale, ma che sono necessari per completare il prodotto. I processi di supporto si

definiscono quindi come processi che servono solo a creare valore per i clienti interni, e non per quelli finali, ma sono comunque necessari per il business. Essi servono dunque ad assolvere primariamente gli obiettivi del business, e non a dare valore aggiunto. Sono infatti queste le caratteristiche a cui mirano i processi delle aree amministrative dell'azienda. La stessa mappatura dei processi, in realtà, è finalizzata a incontrare gli obiettivi del business: se ben implementata permette di aiutare a migliorare processi per raggiungere questi obiettivi con un'efficienza che non sarebbe raggiungibile mappando unicamente il processo produttivo.

Per la buona riuscita di un processo di mappatura amministrativa, bisogna assicurare alcune fasi preliminari, alcune delle quali erano già note nella descrizione della mappatura tradizionale. Altre invece si discostano abbastanza da esse.

- Value Stream Manager (già descritto precedentemente)
- Identificare i processi: Bisogna innanzitutto avere le conoscenze e le informazioni necessarie per distinguere un processo che dà valore aggiunto da uno di supporto o da uno quasi interamente di spreco. Il processo, poi, va scelto tra quelli di carattere amministrativo elencati all'inizio del paragrafo. E' compito del Value Stream Manager indicare quale sarà il macro processo da studiare attraverso la mappatura, e questa è una fase preliminare che è bene assolvere il prima possibile, per poter cominciare a raccogliere le informazioni necessarie.
- Disponibilità di informazioni: Una volta identificati i processi a valore aggiunto da quelli di supporto, bisogna essere sicuri di avere la disponibilità di informazioni sufficiente a iniziare un processo di mappatura. La mentalità di un lavoratore lean è quella di non adeguarsi a ciò che trova in un database. Egli dovrebbe armarsi di strumenti per verificare di persona ciò che non può ricavare, esattamente secondo il principio del TPS del genchi genbutsu. Ciò non risulta però così semplice e istantaneo a livello amministrativo. Il reperimento di dati e informazioni in questo caso infatti, non può avvenire completamente per esperienza diretta per la complessità dei processi. La loro durata inoltre non ha sempre un valore costante, ma può variare dipendentemente dal contesto. In questo caso per disponibilità di informazioni si intende il poter avere un certo dato, misurandolo dove possibile, altrimenti ricavandolo da base di dati. Nel database aziendale dev'essere disponibile, infatti, un archivio di dati sufficientemente grande per raggruppare tutte le informazioni necessarie. Queste informazioni saranno diverse a seconda

del processo che si è scelto, ma l'importante è che si possano recuperare, a prescindere dal mezzo utilizzato. La situazione ideale sarebbe quella di avere (o di poter ricavare) un rolling degli ultimi 12 mesi dei parametri che serve sapere, così da avere uno storico, un andamento e quindi poter mappare correttamente il processo.

I dati disponibili o ricavabili che sono importanti per la mappatura di un processo dovrebbero riguardare aree di costi, servizi e qualità; meglio se riguardano una congiunzione di questi insiemi, come nella figura sottostante.

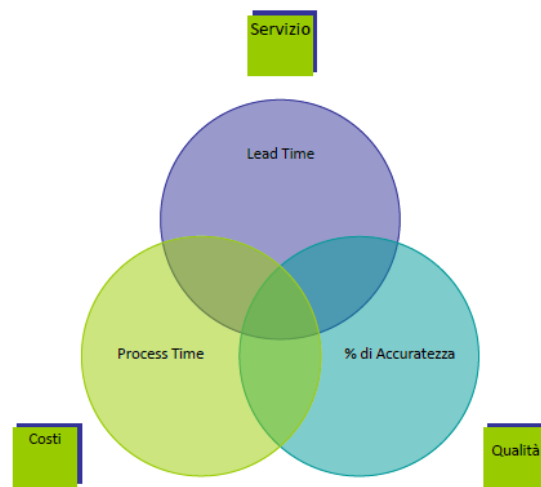


Figura 50 Metriche per una mappatura di processo (<http://www.humanwareonline.com/project-management/center/processi-progetti-differenze-analogie/>)

I dati, qui intesi come attributi per parametrizzare la mappatura, sono tanto più importanti quanto più rientrano in uno di questi insiemi, o ancora meglio in una loro intersezione. Si tratta quindi di un insieme di metriche di processo da considerare e da misurare per mappare la catena di valori.

22.1 Esempio semplificato di Administrative Value Stream Mapping in Reyvarsur

Si riporta ora un esempio semplificato di Administrative Value Stream Mapping all'interno di Reyvarsur. Non avendone studiato accuratamente le dinamiche e le tempistiche, questo considera essenzialmente i processi organizzativi e tralascia le informazioni principali di Value Stream Mapping, quali le risorse assegnategli ed i tempi richiesti per le varie operazioni. Va fatta un'ulteriore specifica per quanto riguarda il tempo che verrà evidenziato in seguito. Il contesto aziendale è quello di un'azienda di piccole dimensioni che si è approssiata da poco con le metodologie odierne di

progettazione e organizzazione di impresa. Sebbene siano state apportate dei regolamenti e delle strutture ben specifici da seguire, questi soffrono ancora di una certa libertà e flessibilità nella loro adozione. Non è quindi possibile valutare e misurare nello specifico tali dati (o comunque non sarebbe di utilità). Perciò la rappresentazione è stata semplificata nei minimi termini con lo scopo di evidenziare il flusso organizzativo aziendale e proporre miglioramenti a questi, senza l'investimento superfluo di risorse e capacità.

L'iter organizzativo che si è scelto di considerare è quello del controllo di qualità aziendale. La motivazione di tale scelta è dovuta, in primis, ai parametri che verranno studiati successivamente nella Value Stream Mapping di produzione ed in secondo luogo per l'importanza che assume. Questo processo accompagna il flusso di produzione di Reyvarsur sin dalla sua nascita, in quanto risulta fondamentale per la soddisfazione del cliente ricercata. Questa è caratterizzata da una forte dinamicità, dovuta alla crescente espansione e differenziazione del pacchetto clienti posseduta dalla società e dalla mutevole e rapida caratterizzazione del mercato che si ha avuto negli ultimi decenni. Tale procedimento ha quindi una lungo ed importante passato a livello organizzativo, ma la sua standardizzazione e schedulazione è più recente.

Non è possibile fornire le informazioni riguardanti i tempi (quali Lead Time, Tempi di set-up, Tempi di lavorazione) di questo processo poichè sono operazioni di supporto al normale flusso produttivo. La maggior parte delle tempistiche sono quindi dettate dalla tipologia di processo di lavorazione e componente preso in considerazione. Va inoltre considerata la probabilità di errore e la deviazione standard del tempo medio delle operazioni che nel controllo qualità gioca un ruolo fondamentale. Uno degli obiettivi di questo processo è infatti la riduzione dei tempi di lavoro, dovuti ad errori nella produzione, nello scambio di informazioni, etc.. Dall'altra parte si cerca di ridurre al minimo la necessità di riparazioni e la presenza di materiali non conformi. La riduzione di queste variabili influisce in modo significativo sui risultati finali per quanto riguarda il tempo di percorrenza di tale iter organizzativo.

La mappa soprastante rappresenta la raffigurazione grafica standard del controllo qualità ed è stata eseguita esclusivamente tramite l'utilizzo delle informazioni del sistema di gestione aziendale. La situazione reale non segue sempre fedelmente tale traccia per le motivazioni già citate ad inizio paragrafo. Non ci si riferisce in questo caso ad uno stato "as-is" o "to-be", in quanto il primo è ancora in corso d'opera e definizione. E' però

possibile effettuare delle riflessioni e delle azioni di miglioramento sull'approccio standard.

Il processo di Administrative Value Stream Mapping solitamente prende in considerazione in maniera predominante i flussi informativi che percorrono la struttura aziendale. Questi sono rappresentati tramite linee spezzettate (come si può notare dalla figura precedente). Per quanto riguarda il processo di controllo qualità risulta di primaria importanza considerare anche i flussi fisici, in quanto è un'attività svolta in parallelo e in collaborazione con la produzione dei componenti. Il flusso fisico ed i componenti stessi sono infatti uno degli elementi principali dell'Area Qualità. Questa seconda tipologia di flussi è rappresentata con linee rette continue. Si ha poi un terzo elemento per la rappresentazione dei flussi, le operazioni standard. Con questi si indicano quei movimenti fisici od informativi che hanno uno scopo ed un iter definito che possono però cambiare, in base alla situazione o alla tipologia di componente considerato. Sono rappresentati con linee rette segmentate.

Si analizzano ora nello specifico i vari processi. Il controllo qualità prende in considerazione tutto il flusso produttivo che parte dalla consegna effettuata dal fornitore delle materie prime, il materiale viene quindi stoccato all'interno del magazzino, in base al suo arrivo in lotti ed in seguito catalogato. Seguono poi due flussi informativi differenziati: uno diretto all'Ufficio Acquisti che annota e inventarizza l'arrivo della merce ed effettua eventuali reclami alla qualità, in ambito di consegna o di condizione dei componenti ed uno alla Zona di Verifica. In questa area viene svolta la prima verifica qualitativa dei materiali in arrivo. Si effettuano test a campione sul lotto secondo la normativa ISO 28159-1. In base ai risultati e alle necessità del momento, questi vengono poi stoccati in un'altra zona di stanziamento merci e suddivisi in 3 gruppi che nel passo successivo saranno riindirizzati ad aree differenti: Zona non conformi, Zona Magazzino, Zona Produzione. Il primo indica che il lotto non ha passato la prova di qualità. Di questi devono essere svolte ulteriori analisi della causa di non conformità ed inviati reclami all'Area Qualità. Quelli destinati alle altre due zone hanno passato entrambi la verifica di qualità ed in base alle esigenze di produzione vengono stoccati in magazzino o inviati direttamente alla produzione. In quest'ultimo caso i componenti possono subire le normali lavorazioni del caso o essere utilizzati per lo sviluppo di nuovi prototipi, sotto nomenclatura di MMPP. In seguito alle produzioni i materiali vengono raccolti in lotti, a cui segue la seconda attività di verifica. Questa volta si tratta però dei WIP e non viene

testata la qualità delle materie prime fornite, bensì la bontà di lavorazione dei componenti ed il rispetto delle normative aziendali in ambito di qualità di produzione. Come prima, a seconda dei risultati dei test, i componenti vengono catalogati ed indirizzati a tre zone diverse:

- Zona Smaltimento, in caso non abbia passato la prova e non sia riparabile;
- Zona Riparazione, in caso non abbia passato la prova ma è stato possibile risalire alla causa, la quale risulta riparabile in tempi utili. In questo caso si ha un'attività ciclica, in quanto il componente viene nuovamente sottoposto alla prova di qualità;
- Zona Pulizia, in caso abbia passato la prova. Si ha qui il normale proseguo del flusso produttivo.

Una volta attestata la bontà del prodotto questo viene preparato ed ispezionato visualmente, prima di essere stoccato ed inviato all'Area di Montaggio. Una volta effettuata quest'ultima fase produttiva viene svolta la terza ed ultima attività di verifica, dove viene eseguito il test di normale funzionamento su di un prodotto campione del lotto. In quest'ultima fase vengono verificati i prodotti finiti ed in base ai risultati dei test questi vengono suddivisi e riindirizzati a due aree: Zona non conformità, in caso di risultati insoddisfacenti, dal punto di vista qualitativo e Zona Uscita, in caso contrario. A quest'ultima seguirà la spedizione al cliente che non viene considerato nella rappresentazione di Administrative Value Stream Mapping, in quanto tale operazione è affidato ad un ente terzo esterno. Questo, da contratto, risulta responsabile della qualità di consegna dei prodotti. Si noti inoltre come la maggior parte dei processi faccia riferimento all'Area Qualità, la quale si occupa sia dei flussi fisici che informativi. Nel primo caso infatti analizza e studia i problemi riscontrati, utilizzando un procedimento di miglioramento continuo delle attività. Nel secondo caso ridistribuisce a livello informativo gli studi effettuati per mezzo dei materiali fisici inviatigli, sotto forma di riorganizzazione o ripianificazione dei processi.

La catena del Controllo Qualità assume una visione ampia all'interno di Reyvarsur, in quanto considera tutti i sotto-processi inerenti con il livello qualitativo dei flussi fisici. Nei suoi percorsi e lavorazioni questa collabora infatti con Ufficio Acquisti, Area Produzione, Area Montaggio, Ufficio Tecnico e Direzione. La schedulazione di questo macro-processo è apparentemente rigida e richiede tempistiche in linea di massima lunghe. Sebbene non sia ancora completamente implementato, è necessario rendere più

snelle e flessibili le tipologie di movimentazione flussi fisici ed informativi ed i sotto-processi che li guidano. Tale rigidità e pesantezza è dovuta alla precedente mancanza di un qualsiasi iter standard di controllo qualità ed alle differenze dei vari ambiti aziendali interessati. Per fare in modo che questa diventi uno standard e sia seguita in maniera coerente, esso è l'unico approccio implementabile inizialmente. Con il tempo sarà possibile implementare miglioramenti e soluzioni più flessibili ed efficaci. Ulteriore elemento migliorabile è la raccolta di maggiori informazioni, non solo da parte di alcuni sotto-processi, ma dall'intera catena di produzione. Attualmente vi sono infatti solo specifici reparti e responsabili, addetti alla inventarizzazione delle informazioni di tipo qualitativo. Per ottenere soluzioni più efficienti è invece necessario coprire un raggio più ampio e filtrare tali informazioni con un'adeguato strumento.

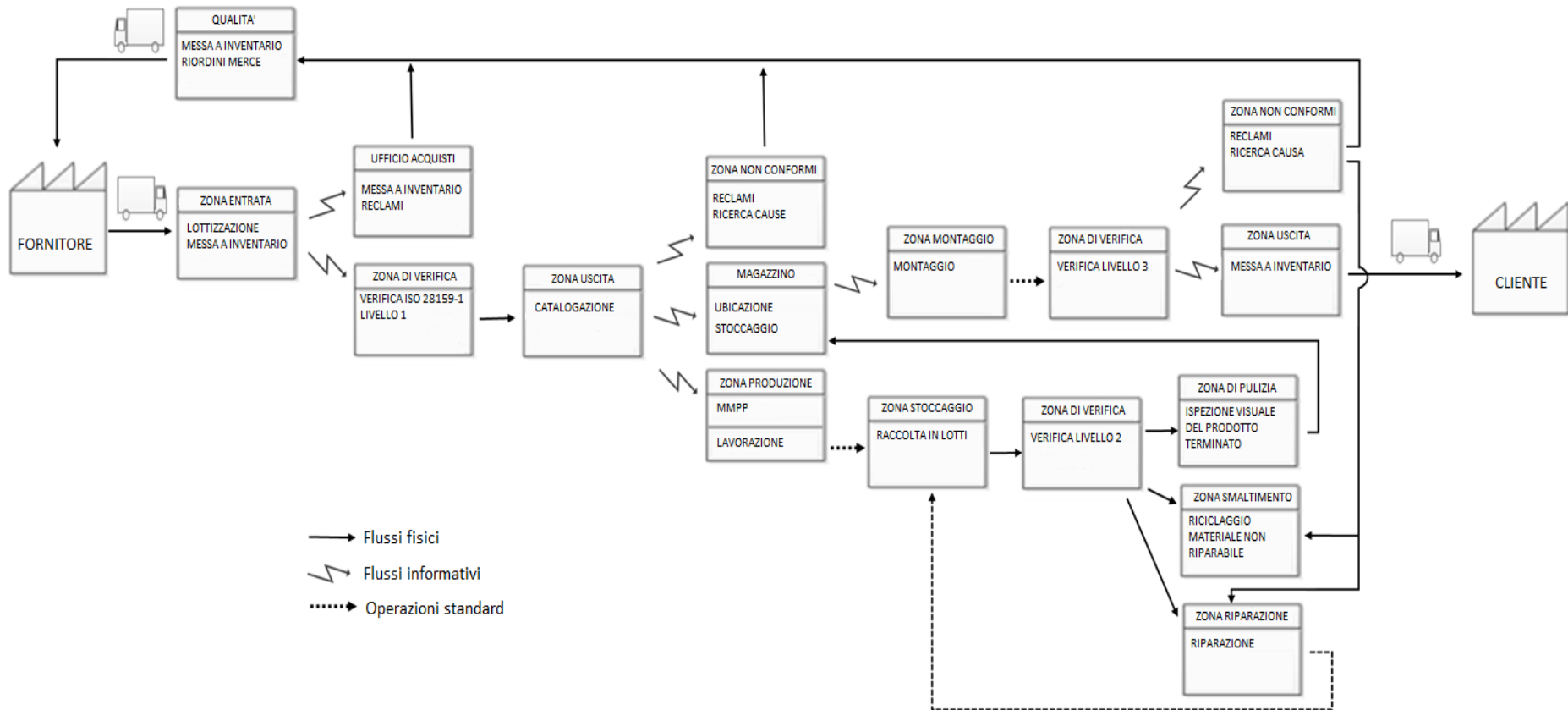


Figura 51 Administrative Value Stream Mapping del controllo qualità in Reyvursur

CAPITOLO 5. Lo stato “as-is”

23. Parametri considerati nella VSM di Reyvarsur

Prima di iniziare il lavoro di rappresentazione dello stato “as-is” della Value Stream Mapping è necessario stabilire e fissare delle linee guida del percorso. Le motivazioni di implementazione di tale metodo sono già state definite nel Capitolo 3. Si svolge ora la caratterizzazione del progetto, definendo i parametri considerati. Tramite questi verrà fatto il confronto tra la situazione dello stato attuale (stato “as-is”) e quella dello stato futuro (“stato to-be”) e sarà possibile valutare la bontà e l’efficacia delle decisioni prese ed implementate. Risulta indispensabile definire anticipatamente questi elementi al fine di evitare lo spreco di risorse e capacità e perchè aiutano a definirne i confini. Uno studio troppo generico dell’impianto industriale ridurrebbe drasticamente il valore del piano di lavoro, mentre uno studio troppo dettagliato porterebbe ad un allungamento dei tempi ed una conseguente perdita di utilità del modello della Value Stream Mapping.

I soggetti di principale interesse di tale programmazione sono due: Reyvarsur ed i suoi clienti.

Per quanto riguarda il primo, si punta a sviluppare una progettazione del lavoro dell’area produttiva e non solo, che ne aumenti il valore, ne riduca gli sprechi e quindi apporti miglioramenti sia da un punto di vista economico che di tempo. Si mira a ridistribuire le risorse aziendali in modo tale da rendere le lavorazioni essenziali ed efficienti, senza però rimetterci in efficacia. In tale modo sarà possibile ridurre le spese di produzione della società. Tutto ciò si riconduce semplicemente nell’incremento di guadagni dell’azienda. Il mercato odierno è caratterizzato da un rapido e costante aumento di potere della domanda rispetto all’offerta e da una forte sensibilizzazione alle richieste del cliente. Questo disequilibrio tra domanda e offerta rendono l’ambiente altamente competitivo. Risulta quindi impossibile per un’azienda definire il prezzo di vendita dei propri prodotti, senza considerare la situazione di mercato. E’ fondamentale analizzare il contesto, i competitors (ed i loro prezzi) e i clienti (o meglio quanto questi sono disposti a pagare). Si può affermare nei limiti del caso che il prezzo di vendita è fisso e non è più ormai una decisione aziendale. I guadagni aziendali risultano essere dati, in maniera semplicistica, dalla differenza tra il prezzo di vendita e le spese sopportate per la produzione del prodotto. Risultando fisso il primo, l’unica soluzione per aumentare gli introiti societari

è lavorare sulla seconda voce dell'espressione al fine di ridurla. I parametri che verranno considerati per il bene aziendale hanno quindi il duplice obiettivo di:

- Conseguire un miglioramento in termini di qualità e produttività.
- Diminuire le spese di produzione.

La ricerca di miglioramento per l'azienda si ripercuote direttamente sul secondo soggetto, ovvero i suoi clienti e la loro soddisfazione nell'acquisto di componenti di tale impresa. Un miglioramento dal punto di vista di efficienza ed efficacia della catena produttiva influiscono positivamente sul valore percepito dai clienti e sulla qualità dei prodotti offerti.

Si considerano dunque, per quanto riguarda la soddisfazione del cliente finale:

Soddisfazione nelle consegne: intesa come tempistiche di risposta, ovvero celerità di consegna e puntualità. La velocità vera e propria dei trasporti, cioè il LT di trasporto, non è considerata migliorabile in quest'area, perché i trasporti stessi sono talvolta esterni o comunque non può esistere una reale pratica di miglioramento per questa attività. Per soddisfazione dovuta alla puntualità delle consegne si intende quindi la puntualità di invio della merce, e questa è dovuta ai tempi di risposta dello stabilimento in seguito all'ordine della merce.

L'utilizzo di una logica pull e una corretta comprensione della filosofia Just in Time permettono di gestire al meglio quest'area di soddisfazione per il cliente.

Soddisfazione nel rapporto: quest'area non è propriamente definibile né categorizzabile, tuttavia si potrebbe indicare come un miglioramento del rapporto tra cliente e fornitore. Secondo anche i principi del TPS e numerosi studi successivi, un rapporto di crescita reciproca tra cliente e fornitore permette una soddisfazione da entrambe le parti e un miglioramento della catena di fornitura. La crescita reciproca si ottiene con numerose visite e audit da parte del cliente, per meglio indicare cosa desidera e cosa vorrebbe che fosse migliorato. Dal punto di vista del fornitore invece deve esserci una mentalità aperta nei confronti delle indicazioni del cliente, volta a mettere in pratica i cambiamenti che il cliente richiede perché così facendo ne aumenterà la soddisfazione. Entrambe le parti dovranno poi, a loro volta, applicare la stessa mentalità con i rispettivi vicini della Supply Chain: il fornitore con i suoi fornitori (Supplier di secondo livello) e il cliente con i suoi clienti (salvo che non sia il cliente finale).

Soddisfazione nella gestione delle non conformità: questa è volutamente descritta come ultima area di interesse poiché è proprio l'area in oggetto a una delle problematiche di maggior interesse per Reyvarsur. In sostanza si tratta di un'area comprendente tutti i modi per gestire le non conformità che il cliente trova sui prodotti che il fornitore ha inviato. Premesso che il processo produttivo dovrebbe generare meno difetti possibili, una corretta gestione degli inevitabili sprechi che ne usciranno permette di creare soddisfazione al cliente stesso.

La soddisfazione del cliente si ottiene dunque creando, in tutti i modi possibili, valore aggiunto. Ottenere un processo che generi valore aggiunto significa anche, se non soprattutto, generare meno sprechi possibili in termini di tempo. Una gestione delle aree sopraelencate dunque, che esulano dal processo produttivo vero e proprio, permetterà di massimizzare la soddisfazione del cliente e ciò può avvenire, come si vedrà, attraverso tecniche di qualità e pensiero snello.

Gli assi di un eventuale grafico migliorativo sono i parametri qui indicati, il guadagno aziendale e la soddisfazione dei clienti. Per muoversi lungo l'asse orizzontale occorre quindi migliorare il guadagno aziendale, mentre per muoversi lungo l'asse verticale occorre aumentare la soddisfazione dei clienti. La situazione attuale del processo si può individuare graficamente nel quadrante in basso a sinistra del grafico in figura, mentre per il Piano di Miglioramento Reyvarsur la situazione futura dopo le azioni di miglioramento dovrà ubicarsi nel quadrante in alto a destra.

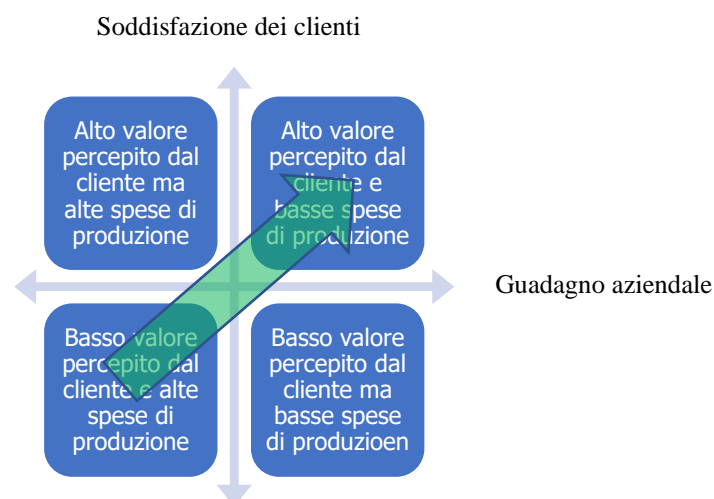


Figura 52 Direzione di miglioramento

Di conseguenza in questo progetto sono stati individuati quattro parametri da misurare e sui quali agire direttamente per migliorare la qualità dello stabilimento secondo il Piano di Miglioramento e di conseguenza aumentare la soddisfazione del cliente finale.

I parametri individuati per migliorare il processo produttivo sono:

- 1) Il Lead-Time del flusso del valore
- 2) L'aspetto economico del flusso del valore
- 3) Il numero di componenti difettosi

23.1 Lead Time

Per Lead-time del flusso del valore si intende il tempo che gli operatori della catena di produzione impiegano per rispondere ad un ordine proveniente dal cliente. È chiaro che prima si risponde al cliente, più sarà soddisfatto. Quanto più questo tempo è basso, tanto più l'azienda è veloce e flessibile nell'accontentare il cliente. Nella fase di analisi sono esaminati alcuni parametri strettamente collegati con questo, a riconferma dell'utilizzo e dell'importanza di questo indicatore. Nel caso di studio considerato si può parlare di lead time riferendosi al tempo di reazione di un'azienda rispetto al fatto che il cliente:

- Richieda un nuovo prodotto: time to market.
- Inoltri un ordine di un prodotto già esistente: time to order.

Per le scelte di semplificazione adottate (già descritte nel paragrafo precedente) si analizza il lead time riferendosi solo ad una parte dell'azienda e quindi si scompone il tempo di risposta complessivo in parti più piccole. In questo caso si prende in considerazione il "lead time di produzione" di una sola macro-famiglia di prodotti. Questo è il tempo necessario per fabbricare tale componente nel reparto Produzione e Montaggio, dal momento dell'ingresso delle materie prime all'uscita del prodotto finito. Il "lead time di approvvigionamento" (o procurement time) invece è il tempo che intercorre tra l'inoltro dell'ordine di acquisto e l'arrivo delle merci per quanto riguarda i fornitori; viceversa per i clienti questo tempo indica il tempo che trascorre tra la fine della produzione e l'arrivo dei prodotti terminati al cliente. Le attività di approvvigionamento non sono a carico dell'azienda e l'implementazione di attività di miglioramento risulta più difficile.

L'importanza di ridurre il tempo di risposta al mercato ha fatto sì che negli anni si siano sviluppate apposite metodologie mirate alla riduzione dei lead time, come il just in time, lo studio e la riduzione dei tempi non a valore aggiunto, l'uso dei diagrammi di Gantt.

Nei sistemi ERP presente in Reyvarsur il lead time è una proprietà dell'articolo. Il lead time è espresso in giorni, come è consuetudine. Il lead time è estremamente importante per la pianificazione della produzione in particolare per la metodologia del Value Stream

Mapping. Come anticipato nel capitolo precedente questo è l'unico parametro che deve essere preso in considerazione nello studio, in quanto scandisce i tempi di produzione dei componenti e con essi i collegati tempi a valore aggiunto, i tempi non a valore aggiunto ma necessari e tempi di spreco. Si nota infatti come nella raffigurazione del metodo non possano mancare i tempi di lavorazione ed i tempi di set-up.

Sono i cambiamenti di questo parametro tra lo stato presente e quello futuro che evidenziano in modo esplicito l'ottimizzazione delle azioni effettuate sulla linea, sia dal punto di vista globale, considerando l'intera catena di produzione, che entrando più nello specifico, analizzando le singole macchine, reparti, addetti e processi. Al fine di ottenere dei risultati ottimali si cerca di agire maggiormente nei processi o sotto-processi con Lead Time più significativi.

E' importante non confondere il Lead Time reale, necessario per lo sviluppo della Value Stream Mapping ed il Lead Time ideale. Il primo è calcolabile solo attraverso una visione ed un calcolo dei tempi tramite cronometro diretti dei processi di lavorazione ("Learning by seeing"), mentre il secondo è un semplice calcolo matematico, dato dal rapporto tra valori prestabiliti, ottenuti da dati storici. Si parla nello specifico della capacità di produzione dell'impianto in un certo intervallo di tempo (giorni, settimane, mesi, etc.) e la domanda del cliente considerando la stessa misura temporale.

23.2 Aspetto economico

Per aspetto economico del flusso del valore si intendono tutte le spese ed i fattori economici correlati alla catena di produzione della specifica macro-famiglia di prodotti presa in esempio nello studio. Vengono valutate e valorizzate monetariamente tutte le risorse investite nella catena del valore attuale. Contemporaneamente viene assegnato un peso economico alle operazioni di miglioramento della linea che si decide di implementare per lo stato futuro. Si va ad effettuare nuovamente l'analisi economica della linea. E' possibile in questo modo dare una valutazione della ottimizzazione delle azioni eseguibili tramite il rapporto tra vantaggi ottenibili e peso dal punto di vista dei costi. Da ciò deriva una scelta maggiormente ponderata delle alternative implementabili ed una classificazione ed analisi delle opzioni più approfondita.

Come per il Lead Time, l'aspetto economico è un parametro indissolubile dalla Value Stream Mapping. Essendo l'impresa sempre il soggetto principale su cui si concentra il metodo, non sarebbe stato possibile svolgere un'analisi completa senza considerare

questo fattore. In ambito aziendale, i costi sono tra gli elementi più delicati da gestire: essi possono incidere in modo notevole sui ricavi e sulla salute dell'azienda stessa. Nei casi più gravi, possono compromettere i bilanci e l'intera attività. Non a caso, all'interno di un processo di miglioramento in chiave Lean, l'attenzione ai costi è sempre alta: il Lean Accounting, in particolare, si concentra sul monitoraggio e sulla riduzione di questa importante voce del bilancio. Un approccio tradizionale implica la valutazione dei costi legati alla produzione di un singolo prodotto, preso come unità di misura comparativa su più ampia scala. Al contrario, il Lean Accounting relativo ai costi, o più semplicemente Cost Accounting, considera in modo unitario il flusso di valore. Si tratta di un processo di raccolta, analisi e valutazione delle varie modalità di azione che si possono intraprendere. L'obiettivo di questo processo è aiutare il management a capire come agire tenendo conto dell'efficienza dei costi. Il Cost Accounting permette di fornire delle informazioni dettagliate sui costi, dati necessari per il management che ha bisogno di avere il pieno controllo delle operazioni attuali per pianificare il futuro. È chiaro che a questo punto, rispetto al sistema tradizionale di determinazione dei costi, l'unità di misura non è più il singolo prodotto, ma la famiglia di prodotti che concorrono alla formazione di un unico flusso di valore, trainato dal cliente.

In questo ambito la Value Stream Mapping può essere anche definita come Value Stream Costing. Per gestirla in modo efficace e in ottica Lean è necessario identificare, innanzitutto, tutti i processi che, all'interno di una Value Stream Mapping, possono essere rappresentati come contigui nella formazione di un unico flusso di valore. In seguito, è possibile individuare gli elementi da monitorare. Si terrà conto dei:

- costi dei materiali
- costi della manodopera
- costi indiretti di prodotto
- costi per l'occupazione degli spazi
- ricavi finali

Uno schema strutturato in questo modo permetterà di lavorare all'Accounting aziendale eliminando la gran parte delle variabili presenti in un approccio analitico tradizionale. In particolare, il costo finale del prodotto sarà soggetto a minori variazioni e la sua determinazione sarà più semplice. Tali elementi possono essere raggruppati in tre macro categorie:

- costi di materiali
- costi di lavorazione
- costi di occupazione degli spazi.

In questo modo, risulta più semplice valutare la redditività di ogni flusso. Il Value Stream Costing non prende in considerazione le rimanenze: esse, infatti, non possono essere considerate come ricavi o costi sospesi. Del resto, all'interno di una visione Lean, uno degli obiettivi primari è la riduzione degli sprechi attraverso l'eliminazione della sovrapproduzione. Adottare un sistema di monitoraggio del Value Stream Costing comporta benefici diretti e benefici indiretti. I primi sono stati precedentemente illustrati e possiamo riassumerli come una maggiore precisione e chiarezza, nonché un maggiore controllo sui flussi di produzione. Tra i benefici indiretti, invece, il più significativo è la più facile individuazione degli ostacoli considerati, in ottica Lean, degli sprechi. Una rendicontazione puntuale e di semplice effettuazione del Value Stream Costing necessita di:

- Poche sovrapposizioni di risorse umane al lavoro o di mansioni su diversi flussi.
- Pochi elementi che generano rallentamenti.
- Poche e stabili giacenze.
- I prodotti all'interno dello stesso Stream devono essere il più possibile omogenei.

23.3 Numero componenti difettosi

Si discute ora il secondo punto che incide sull'efficacia della risposta aziendale, analizzando gli errori compiuti lungo la catena di produzione che portano a prodotti malfunzionanti. Questo parametro ha assunto una valenza critica e di interesse dall'ultimo anno a questa parte. Ciò coincide con due avvenimenti specifici all'interno dell'impresa: l'espansione del mercato a livello europeo (e non più solo nazionale) e l'immissione della figura specifica del Responsabile di Qualità (vd. Capitolo 1). Al mio arrivo era già presente un procedimento specifico per l'osservazione di errori e lo studio delle cause, con lo scopo finale di ridurre la quantità all'interno della linea. Si osservi il paragrafo sull'Administrative Value Stream Mapping per una visione più in dettaglio dei processi di verifica qualità prodotti. La bontà di questo parametro si ripercuote direttamente su quello precedente, in quanto la rilevazione di errore di produzione di un lotto comporta una rischedulazione delle attività ed un conseguente allungamento dei tempi di consegna.

I componenti possono essere suddivisi in tre gruppi, dipendentemente dal momento di riscontro di errori lungo la catena del valore:

- 1) Componenti Work-In-Progress (WIP) difettosi
- 2) Prodotti terminati difettosi
- 3) Resi dei clienti

Per quanto il riscontro di errori sia sempre un problema ed una perdita di tempi e risorse da parte dell'azienda, l'appartenenza ad uno di questi tre gruppi ne definisce una differente gravità. Man mano che si percorre il flusso infatti il componente viene caricato di un valore crescente e la rilevazione di malfunzionamento a fine linea comporta ripercussioni ben più pesanti rispetto ad uno ad inizio linea. La presa coscienza dell'importanza di ciò è avvenuta solo ultimamente ed ha richiesto un intervento tempestico caratterizzato da azioni di verifica lungo tutto la catena produttiva. La rilevazione di un eventuale errore di produzione su un lotto che avviene in seguito all'attività di verifica viene analizzata e catalogata oculatamente. E' compito del Responsabile di Qualità studiarne le cause, redigere delle tabelle con la percentuale di accadimento e in base a questo definire dei piani di correzione della produzione.

Per quanto riguarda i componenti WIP difettosi, questi sono rilevati dalla seconda attività di verifica che avviene a seguito delle lavorazioni nell'Area Produzione. La quantità di elementi presenti in questo gruppo dipende principalmente da errori di tipo umano, quali errata lavorazione, scarsa organizzazione o interferenze nel flusso informativo aziendale. Con frequenza minore l'errore può essere dovuto ad un errore della macchina. Questo può accadere per una sua rottura, per una mancata manutenzione o per un'uscita di calibrazione. Tra i tre questi sono gli elementi con il peso negativo inferiore.

I prodotti terminati difettosi sono rilevati dalla terza attività di verifica che avviene a seguito delle lavorazioni nell'Area Montaggio. Il numero di errori qui è prettamente di tipo umano, dato che il 90% delle attività in questa area è svolta per mezzo di operatori. Per questo motivo la percentuale di refusi proveniente da questo gruppo è maggiore rispetto agli altri due. Conseguenza del preponderante utilizzo del fattore umano e di ultimo paletto di verifica lotti prima della spedizione al cliente è un consistente sforzo e investimento di risorse per il suo controllo qualità. La rilevazione di errori entro tali confini indicano perdite economiche, di tempo e di capacità produttive sprecate, ma nella fase successiva questo comporta conseguenze ancora più gravi. Oltre a queste voci

vanno infatti considerati il deterioramento del rapporto col cliente, la perdita di visibilità dell'azienda e l'incremento dei costi di trasporto.

Sebbene si cerchi in ogni modo di evitarli, le attività di gestione dei resi devono quindi essere ponderate al meglio per ridurre al minimo i danni. Le risposte date ai clienti infatti, se prevedono azioni correttive efficaci, diminuiranno la numerosità futura dei problemi e di conseguenza aumenteranno la soddisfazione dei clienti.

Le non conformità rese dai clienti sono classificate in due tipologie, principalmente:

- I resi in garanzia, indicati con W (Warranty).
- I resi da stabilimento, indicati con P (Plant returns) o K (Resi a km 0).

L'approccio ai due tipi di resi è differente, perché è differente la natura del reso e quindi della non conformità. Il prodotto viene smontato dalla vettura e rimandato indietro all'azienda per essere analizzato. Una volta che il prodotto è stato analizzato per verificare l'entità del problema e soprattutto un'effettiva responsabilità dell'azienda produttrice, si deve prendere una serie di contromisure per risolvere che verranno proposte al cliente stesso. A grandi linee, questa è la sequenza di attività che avvengono nel caso di resi da parte dei clienti, ma i due tipi di reso varieranno la loro sequenza di attività.

I resi in garanzia (Warranty Returns) sono i resi dovuti a non conformità che il cliente ha riscontrato dopo che il prodotto ha passato la fase di assemblaggio nello stabilimento ed è stato immesso nel mercato.

La sequenza dei processi di questo tipo di reso può essere così descritta:

- Il cliente riscontra una non conformità dovuta a un non funzionamento o a un malfunzionamento dell'avvisatore acustico.
- È accumulata una serie di prodotti contenenti una non conformità: la serie può comprendere un solo pezzo fino anche a una trentina. Una volta accumulata la serie di prodotti, essa è imballata in un'unica confezione e spedita a Reyvarsur.
- Il fornitore riceve una segnalazione da parte del cliente dell'arrivo di queste non conformità, insieme a una bolla indicante la data di invio dei pezzi ed eventualmente un'indicazione sul tipo di problema riscontrato.

- L'imballo contenente i pezzi torna nello stabilimento di origine e si procede a un'analisi dei prodotti. Le fasi dell'analisi prevedono dei rilievi funzionali sul pezzo e il controllo dei parametri costruttivi.
- Dopo aver analizzato tutti i pezzi della serie ricevuta, il personale dell'Ufficio Tecnico presenta i dati ricavati dall'analisi in un report predefinito, che sarà visionato dal personale della Qualità. Questo, secondo i risultati delle analisi, indicherà se l'errato funzionamento del prodotto è una responsabilità di Reyvarsur o una responsabilità esterna, come l' utilizzo in condizioni non previste dal capitolato di fornitura.
- Nel caso in cui la responsabilità sia propria del fornitore, il personale della Qualità (normalmente il responsabile) procede a compilare un piano di contenimento e un piano di azione per risolvere il problema che il processo produttivo ha causato al cliente attraverso il prodotto non conforme in questione.
- Dopo averlo adeguatamente compilato, il piano di azione correttiva è presentato alla Direzione, che valuterà l'efficacia delle azioni di contenimento in esso descritte.
- Il cliente presenterà un feedback a proposito del report che ha ricevuto, e invierà infine una fattura per il rimborso dei pezzi il cui errato funzionamento è giudicato di responsabilità dell'azienda fornitrice. Questa fattura poi potrebbe essere eventualmente contestata o comunque rivalutata da parte del fornitore, ma in questa descrizione questa fase non è di particolare interesse.

Per non appesantire troppo la valutazione di tale parametro il numero di componenti difettosi considerato in questo studio è dato dalla somma dei tre gruppi, indistintamente dalla sua gravità. La considerazione specifica della provenienza di ogni tipologia di errore di produzione avrebbe allungato in maniera significativa lo studio della Value Stream Mapping e ridotto la sua efficacia.

24. Scelta della famiglia di prodotti

Prima della compilazione dello stato "as-is" è necessario decidere su quale famiglia di prodotto focalizzare l'analisi e le risorse. Da un lato questa scelta permette di ottenere ulteriori semplificazioni all'interno del flusso del valore. Ogni tipologia di prodotto ha processi e caratteristiche diverse ed a loro volta ogni modello differente di ciascuna tipologia diverge dall'altro. La rappresentazione tramite Value Stream Mapping di ciascun codice di un'impresa sarebbe un'operazione troppo pesante sia dal punto di vista

di risorse che di tempo da investirvi. Il trade-off tra efficacia dell'analisi dettagliata ed il tempo impiegato per eseguirla è nettamente svantaggioso e quindi da evitare. D'altro lato è importante effettuare raggruppamenti oculati dei codici in famiglie di prodotto, poiché la loro scelta sancisce la partenza della Value Stream Mapping vera e propria nella sua prima fase. Le modalità di associazione possono essere scelte in base a vari parametri: caratteristiche del componente, tempi di lavorazione, successione dei processi, quantità di vendita, ecc..

In questo caso di studio il raggruppamento in famiglie è stato guidato dalle macrofamiglie in cui sono aggruppati i componenti all'interno di Reyvarsur: Rubinetti, Vassoi, Teste di scarico, Refrigeratori, Impugnature, Regolatori di pressione, Serpentine. Non vengono descritte nuovamente in dettaglio le specifiche di tali prodotti perchè è già stato fatto alla fine del Capitolo 1. Ciò risponde a due dei parametri di raggruppamento precedentemente elencati, ovvero le caratteristiche fisiche dei componenti ed il percorso produttivo che questi seguono. Ovviamente tali elementi presentano delle divergenze tra loro sia dal punto di vista fisico che di processi, altrimenti sarebbe inutile differenziare i codici; è però una semplificazione accettabile per l'implementazione del modello.

Tra queste va ora scelta la famiglia che permetta di evidenziare in maniera più evidente i problemi ed i "colli di bottiglia" presenti all'interno di Reyvarsur. Indubbiamente va preso in esame il gruppo che rappresenta più fedelmente e in maniera completa il processo produttivo dell'azienda. D'altro canto risulta fondamentale considerare i parametri presi in analisi per lo studio dell'efficienza e dell'efficacia del flusso del valore (vd. Paragrafo 1). Seguendo queste linee guida nella elezione è infatti possibile osservare in maniera più marcata i cambiamenti tra lo stato corrente e lo stato futuro dell'impianto e valutare la bontà dei miglioramenti ottenuti tramite le azioni e le operazioni apportate. Esistono differenti metodologie di scelta della famiglia di studio per la Value Stream Mapping, ma a ciascuna di queste deve seguire una decisione ponderata e soggettiva del Value Stream Manager che meglio rappresenti il caso in esame.

24.1 Matrice X vs Metodo SIPOC

La scelta delle famiglie di prodotti può avvenire principalmente secondo due metodologie:

- La matrice a X
- Il metodo SIPOC

Per matrice a X si individuano i diversi prodotti da considerare nelle righe di questa matrice, e le diverse fasi a cui questi prodotti sono soggetti nelle colonne della matrice. La matrice a X prevede di presentare una matrice con tutti i prodotti sulle righe e le varie caratteristiche sulle colonne, per poi raggruppare in famiglie i prodotti che hanno caratteristiche simili. In questo caso particolare, però, non è conveniente utilizzare i prodotti veri e propri come oggetto della distinzione. I modelli infatti sono diversi tra loro ma il modello principale ha volumi nettamente maggiori degli altri, che invero vanno a coprire anche mercati diversi. Escluso di utilizzare i prodotti, il Value Stream Manager ha stabilito allora di usare le famiglie sopra elencate come destinatarie dell'analisi. Si indica quindi la matrice a X con le distinzioni per i reparti dell'Area Produzione visitati.

	Reparti Area Produzione				
	Pressa	Serpentine	Saldatura	Zona Stock	Macchine Specifiche
Rubinetti			X		
Vassoi	X		X		
Teste di scarico				X	X
Refrigeratori	X		X	X	X
Impugnature			X		X
Regolatori di pressione				X	X
Serpentine		X			

Tabella 44 Matrice X delle famiglie prodotti di Reyvarsur

Vengono esclusi i reparti di Verifica, Magazzino Utensili, Zona Input e Pulizia perchè per normative aziendali tutti i codici devono subire tali trattamenti. Ciò non comporterebbe una caratteristica distintiva. Questa matrice, infatti, è efficace se i prodotti diversi sono soggetti a fasi diverse, altrimenti risulta impossibile differenziare i prodotti in base alle fasi e risulterà di conseguenza impossibile dare priorità ad una famiglia rispetto che ad un'altra. Se, infatti, tutti i prodotti dell'azienda, nel processo di produzione, subiscono tutte le fasi di lavoro (Sales, Customer Service, Engineering e Purchasing) non sarà possibile distinguere tra le famiglie di prodotti, in quanto tutti i prodotti sono soggetti alle stesse fasi. La matrice a X risulta invece efficace se le fasi dei vari prodotti differissero per qualche motivo e quindi possono essere raggruppati in una famiglia. Si nota come la produzione di alcune famiglie risulta più complicata di altre in termini di processi e necessita diverse movimentazioni tra le varie celle di lavoro. La famiglia con un processo produttivo più complicato, con molte movimentazioni

intercellulari e che percorre la maggior parte del flusso del valore è il caso ideale da prendere in considerazione per lo studio tramite Value Stream Mapping. Come anticipato precedentemente è su di esse che le attività svolte risentiranno di maggiori ripercussioni e miglioramenti. La famiglia dei refrigeratori è quella che risponde in maniera più coerente a questi punti.

Si è tuttavia deciso di prendere in considerazione anche l'altra metodologia di scelta delle famiglie: il metodo SIPOC. Nel caso in cui, come detto, non ci fosse alcuna differenziazione di fasi tra i vari prodotti ai fini di categorizzarli in famiglie, oppure nel caso in cui questa classificazione risultasse inadeguata, si può utilizzare la metodologia SIPOC. Con questo metodo si sceglie la famiglia di prodotto in base semplicemente a quale fase della Supply Chain o del flusso si intende dare importanza. Nella Value Stream Mapping, Keyte propone di identificare una famiglia comprendente output di clienti simili (similar Customer outputs) oppure input dai fornitori simili (similar Supplier inputs). In questo metodo si considera tutto il processo: Supplier-Input-Process-Output-Customer. In questa visione d'insieme si vanno a considerare tutte le differenziazioni che possono influire direttamente sul processo, oppure una differenziazione che opera in una fase della Supply Chain ma che ha diretto influsso su un'altra.

Il fine ultimo dell'analisi della Value Stream Mapping è di dare più valore aggiunto al cliente per aumentarne la soddisfazione e avere costi minori per l'azienda: di conseguenza il punto di interesse in questa analisi si concentra sul costo del processo delle attività a non valore aggiunto ma necessarie (ovvero "di supporto"). Come spiegato in precedenza, il maggior punto critico della catena è dato dalla qualità di risposta alla domanda dei clienti, che viene influenzata negativamente da ritardi rispetto alle scadenze indicate o prodotti non conformi. Tutte le altre criticità variano di caso in caso, a seconda dei risultati dell'analisi; i costi di gestione del processo non sono ancora quantificabili in questa fase. Essendo quindi l'unico punto fisso certo quello della qualità di risposta, si è deciso di classificare le famiglie secondo le scadenze che gli vengono imposte dai clienti per rispondere. Questa classificazione è perfettamente in linea col metodo SIPOC, in quanto una differenziazione dei clienti in base a ciò che avviene a monte (la scadenza che essi indicano inviando gli ordini) ha impatto direttamente su ciò che avviene a valle.

Sono state classificate le famiglie di prodotto in base alle scadenze, come indicato nel paragrafo. Le tempistiche medie di gestione ordini provenienti dai clienti sono :

- Rubinetti: 14 giorni
- Vassoi: 21 giorni
- Teste di scarico: 21 giorni
- Refrigeratori: 30 giorni
- Impugnature: 30 giorni
- Regolatori di pressione: 30 giorni
- Serpentine: 14 giorni
- Ordini speciali: fino a 90 giorni

Si noti come una distinzione di questo tipo segue una logica MECE, poiché alla voce “ordini speciali” si indicano le Case Auto che fissano la scadenza in 90 giorni ma anche quelle che non hanno una scadenza ben definita, ma che vanno comunque inserite per assolvere alla voce Collettivamente Esaustive.

È ora facile classificare le famiglie in 3 macro gruppi:

- 1) Evasione ordini rapidi: Rubinetti, Serpentine
- 2) Evasione ordini medi: Vassoi, Teste di scarico
- 3) Evasione ordini lenti: Refrigeratori, Impugnature, Regolatori di pressione

Poiché la classificazione secondo scadenza ha un diretto impatto sui costi, si è deciso di prenderla in considerazione insieme alla Matrice X. La famiglia scelta è quindi tra quelle del terzo gruppo, dove per indicare la caratteristica della famiglia scelta tramite le scadenze, si prende quella con l'estremo superiore di giorni di gestione ordini. Questo perché tale raggruppamento rappresenta le famiglie più critiche da gestire ed organizzare e, seguendo lo stesso procedimento logico di prima, è su queste che le azioni svolte tramite il metodo avranno maggiore impatto.

Unendo i risultati ottenuti dai due metodi di selezione della famiglia di studio risulta efficace, per il compimento degli obiettivi proposti all'inizio del lavoro il proseguo dell'analisi e delle fasi della Value Stream Mapping, l'adozione dei Refrigeratori come famiglia di riferimento.

La scelta delle famiglie è stata relativamente semplice, ma in quanto fase preliminare dei processi di mappatura era previsto che non venisse trascurata e dovesse essere scelta dopo le dovute ponderazioni. Per essere completata, infatti, questa fase ha richiesto qualche giorno di lavoro.

25. Strumenti utilizzati

Sempre come introduzione al metodo di raffigurazione tramite Value Stream Mapping si descrivono gli strumenti utilizzati nel nostro caso di studio per la sua corretta implementazione. Come già annunciato nel capitolo precedente, in questa tesi è stato utilizzato come metodo per la rappresentazione totale di tutte le fasi di lavoro lo strumento A3, presentato da John Shook. Lo strumento è un semplice foglio di formato A3 in cui si sforza di inserire tutte le informazioni necessarie per rappresentare il progetto in questione tramite una matita. E' importante l'utilizzo di una matita e non di una penna perchè dovranno essere attuati continui cambiamenti e modifiche al modello raffigurato dipendentemente da come si sviluppa il progetto. Il progetto nasce dal problema che ci si pone nell' ambito aziendale di Reyvarsur (vd. Capitolo 3), e il formato e gli obiettivi dell'A3 sono stabiliti dalla seguente successione di domande:

1. Qual è il problema?
2. Chi gestisce questo problema?
3. Qual è la causa radice del problema?
4. Quali sono le possibili contromisure?
5. Come decidere quali contromisure proporre?
6. Come mettere d'accordo le persone interessate al problema?
7. Qual è il piano di implementazione?
8. Come capire quali contromisure funzioneranno?
9. Quali sono i follow-up che si possono anticipare? Quali problemi possono nascere durante l'implementazione?
10. Come si può condividere quello che si è appreso?

In questa lista le domande possono sembrare vaghe o comunque poco indicative: vanno infatti contestualizzate e andrà indicata una certa importanza per le risposte. Le domande 3 e 4, infatti, si riferiscono allo strumento dei 5 Perché presentato nel Capitolo 2. La mappatura della catena di valori, poi, non nasce direttamente dalle domande sopra presentate, ma la domanda 7, per es, si riferisce all'ultima fase della mappatura: il piano di implementazione.

Viene presentata qui di seguito una rappresentazione di come è stato utilizzato il metodo A3 per descrivere il progetto eseguito presso Reyvarsur. Quello che è rappresentato è una bozza iniziale, che è stata via via riempita e dettagliata con il lavoro e le informazioni raccolte durante il periodo di permanenza. Inizialmente le varie fasi sono bianche, e il

foglio presenta solo alcuni cenni in matita. La logica è quella di una rivisitazione continua, cancellando e riscrivendo man mano che si raccolgono dati e informazioni o che si traggono conclusioni. Ogni tipo di strumento informatico è stato trascurato in questa rappresentazione, lasciando spazio alla comprensione visiva e alla scrittura a mano libera. Questo approccio potrebbe sembrare alquanto insolito, ma gli studi di riferimento ne comprovano l'efficacia.

Inizialmente, si è cercato di effettuare una compilazione approssimativa di tutti i campi dell'A3, per poi indicare di fianco alcune domande che dettagliano le informazioni, secondo la logica dei 5 perché.

Per facilità, si prende in considerazione solo la fase II della rappresentazione in A3, la fase delle "Condizioni attuali". Ovviamente, la sequenza proposta è stata applicata a tutte le fasi della rappresentazione in A3. Queste fasi, inoltre, sono proseguite di pari passo con i lavori per l'implementazione della 5s nel reparto produttivo. L'utilizzo di matita e foglio A3 non indica come raccogliere i dati, bensì è una rapida e semplificata rappresentazione delle attività svolte lungo il progetto.

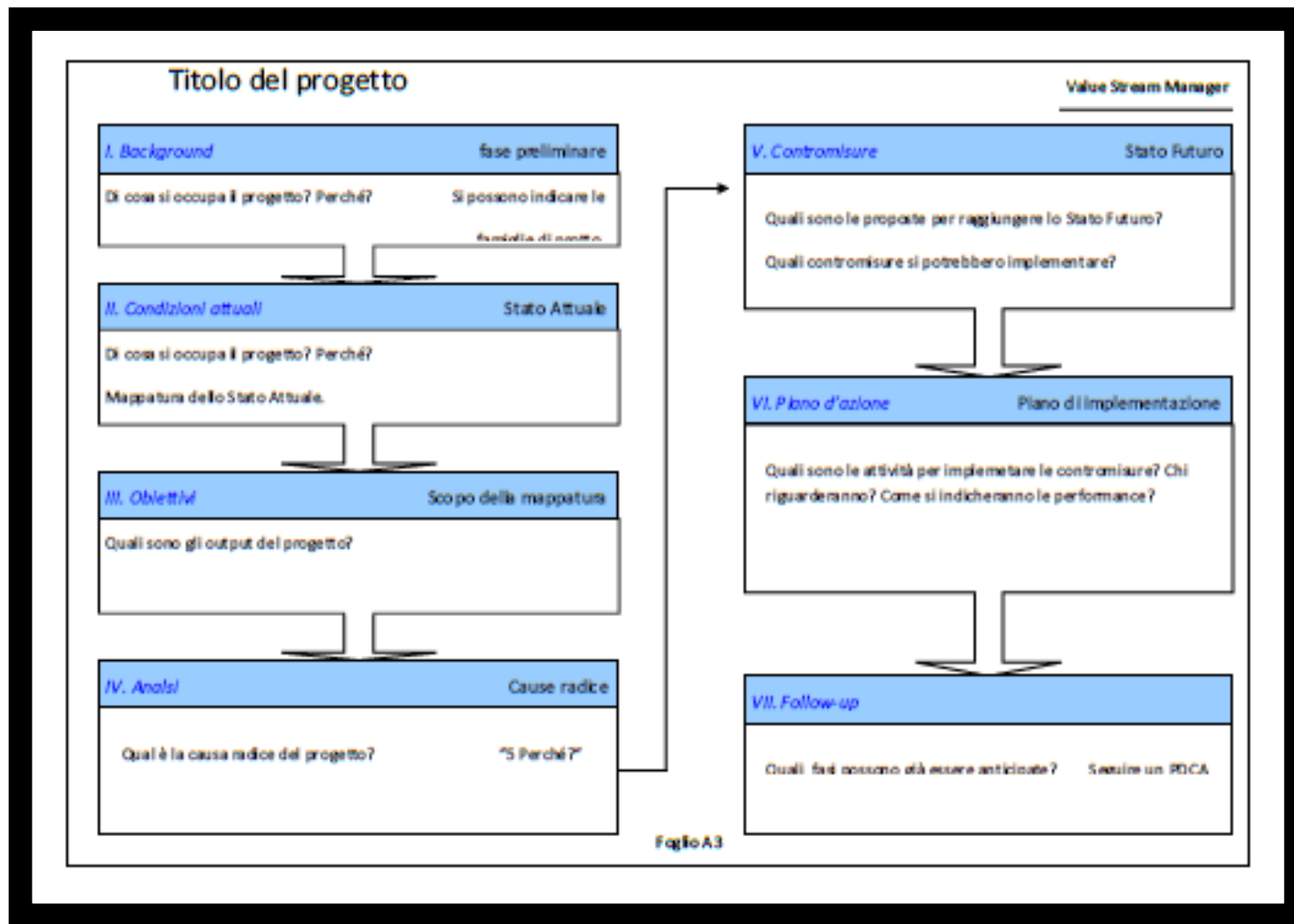


Figura 53 Le fasi del metodo del foglio A3

La rappresentazione iniziale descrive semplicemente quali sono le condizioni attuali, e corrisponde esattamente a quanto si vede nella fase II. Una volta centrato il problema, si trascrive nel foglio A3 un'indicazione approssimata dei problemi causati dal processo. Il processo preso in esempio è l'intera catena del valore della macro-famiglia di prodotti di Reyvarsur di nostro interesse (ovvero i refrigeratori), e ci si propone di mapparli secondo le logiche della Value Stream Mapping.

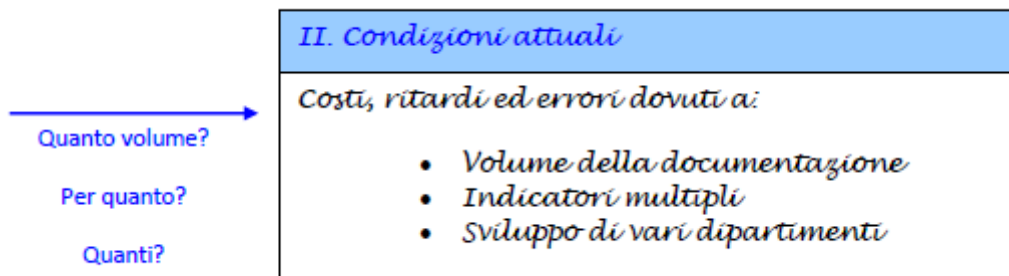


Figura 54 Fase 2 del metodo del foglio A3

Una volta indicati approssimativamente i problemi, ci si propone subito di segnalare di fianco alla casella una serie di domande che sottolineino l'indeterminatezza delle informazioni o la mancanza di reali dati numerici (nella figura soprastante, queste domande sono indicate in blu).

Come descritto precedentemente, il primo passo per mappare una catena di valori è quello di descrivere una famiglia di prodotti, per poi mapparne successivamente il flusso di attività. Un modo per indicare nello Stato Attuale i tempi caratteristici della macro-famiglia dei refrigeratori è quello di rappresentarle mediante grafico a torta; in questo modo si possono osservare facilmente gli eventuali elementi critici e decidere una soluzione. Nel caso in esempio, si individuano i tempi di lavorazione del prodotto in base al tipo di macchina utilizzata, ovvero in base al reparto da cui provengono. A fronte di questa divisione, si individuano comunque i problemi legati alla produzione dei componenti, ma sviluppati a un livello successivo di dettaglio a seguito delle domande poste nella fase precedente.

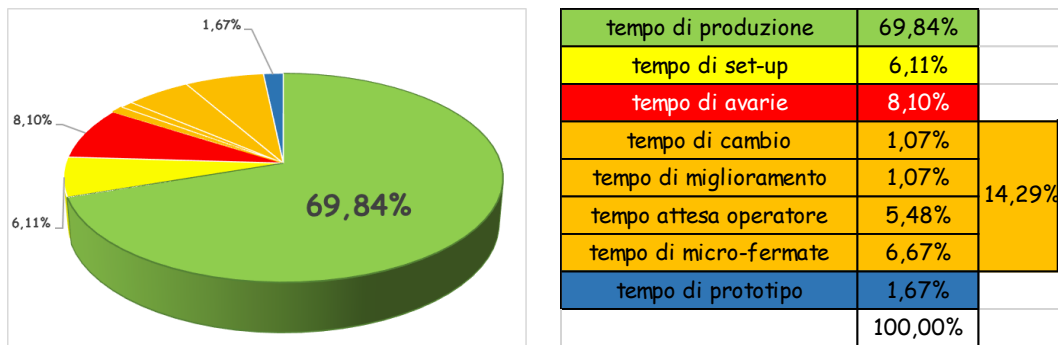


Figura 55 Tempi di macchina da tornitura

Anche in questa fase, pur più dettagliata della precedente, si cerca di specificare con la consueta serie di domande scritte a lato. Questa operazione è fatta man mano che si riesce a recuperare i dati, così che con il recupero delle informazioni si possa proseguire il progetto più dettagliatamente. Di conseguenza si è cercato di definire meglio questi problemi, inserendo dei dati numerici adeguatamente calcolati. il livello di dettaglio è aumentato grazie alla serie di domande poste in fase di sviluppo del progetto. A bordo casella è stato inserito, quando possibile, delle note: per es un'insoddisfazione generale in questo particolare processo, che viene puntualizzato anche con caratteri non propriamente ingegneristici, ma di impatto immediato, come gli Emoticons.

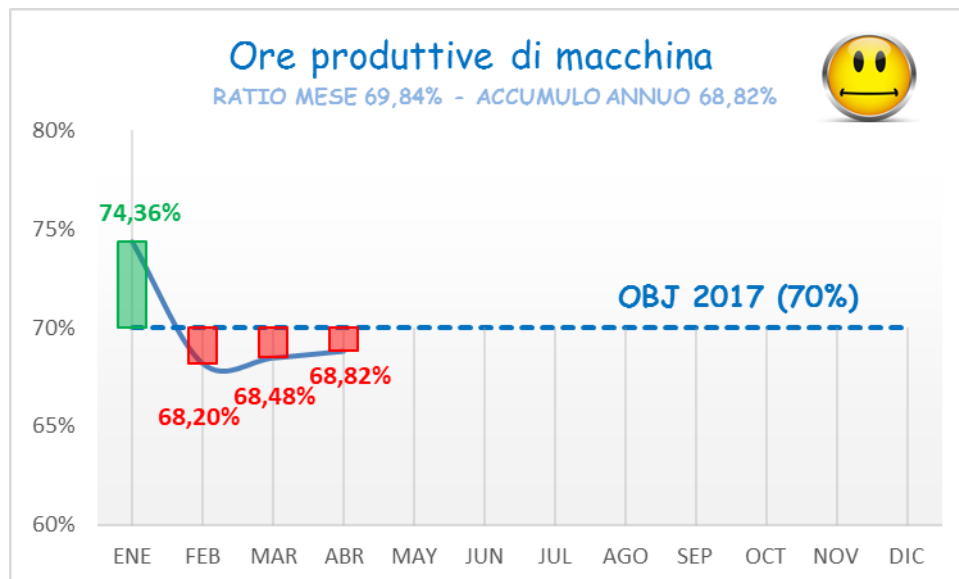


Figura 56 Rappresentazione intuitiva dei dati

Man mano che si passa alla fase successiva del progetto, le informazioni diventano sempre più dettagliate e si delinea sempre di più la situazione attuale. È chiaro che anche le ulteriori fasi sono sviluppate di pari passo, definendo gli obiettivi del processo, analizzando correttamente i dati trovati e indicando già in questa fase una bozza dello Stato Futuro. In questa fase, dunque, viene indicata già una mappa della cosiddetta

Current State nell'A3. Essa non è specifica come dev essere nel suo stato finale, nè eccessivamente grande; tanto da essere trascritta in una sola casella dell'A3, per poi allegare una mappatura esaustiva in un altro foglio.

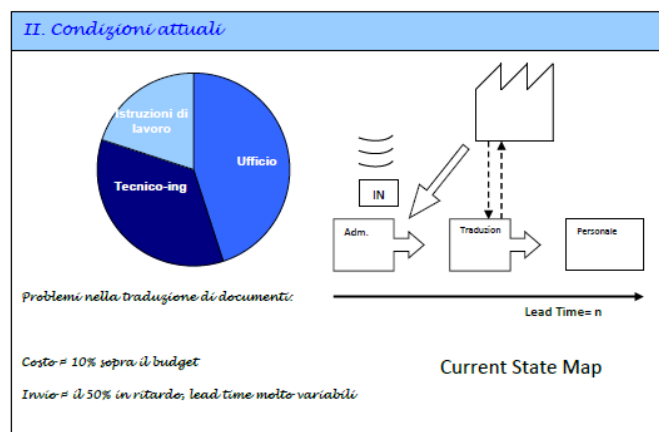


Figura 57 Bozza iniziale del Value Stream Mapping

Come si può vedere nella casella aggiornata, il fatto di trascrivere sempre tutto in matita permette di trasferire il contenuto di informazioni in vari siti della stessa casella; in questo caso i dati riguardanti i problemi nella traduzione dei documenti. Essa rappresenta una bozza perché se ci si trova all'inizio del processo di mappatura e non ci sono molte informazioni da inserire; mentre nel caso in cui le informazioni siano invece fin troppe, viene inserita una bozza per poi allegare una mappa più grande. Nel caso in esempio, la catena di valore si rappresenta con la simbologia usata nel capitolo precedente. Si compone di tre fasi con un passaggio di informazioni e di documenti cartacei. Esiste anche una serie di domande e risposte tra chi commissiona il lavoro e chi lo esegue, indicati da due frecce tratteggiate; una serie di informazioni in attesa che l'amministrazione le inoltri e un'indicazione di massima del valore del Lead Time.

Una volta trascritti in matita per questa fase e per tutte le altre fasi, si dovrebbe ottenere uno schema simile a quello rappresentato in figura sottostante.

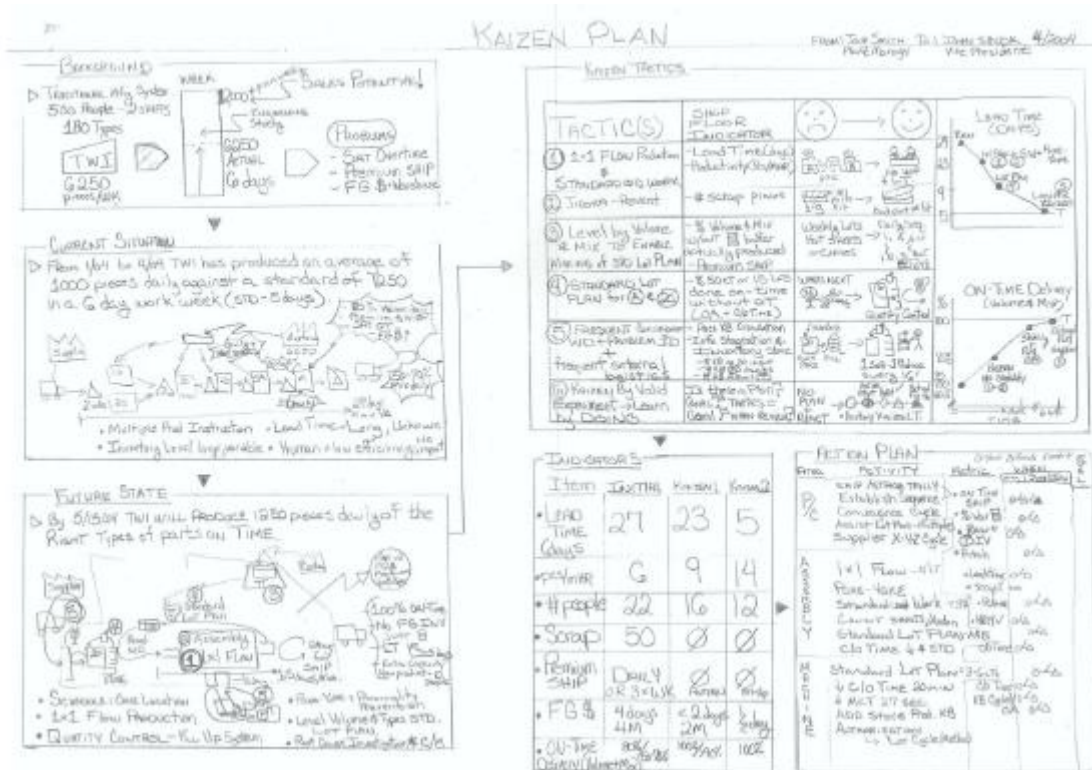


Figura 58 Schema iniziale del metodo A3

Scritto a mano, in matita e comprendente una serie di informazioni ancora non perfettamente definite. Questo schema è quello che dovrebbe produrre un Value Stream Manager, rappresentando il suo processo di mappatura in un unico foglio di formato A3.

Successivamente il modello viene dettagliato sempre di più, e una volta implementato un piano di azione, quello che ora è lo Stato Futuro diventa lo Stato Attuale e si andrà ricercando un nuovo Stato Futuro in un'ottica di miglioramento continuo (Kaizen).

Si noti che oltre allo Stato Attuale e allo Stato Futuro, nelle ulteriori caselle sono presenti una serie di elenchi puntati, tabelle e grafici. Ciò avviene perché, oltre al diagramma a torta e alla mappatura dello Stato Attuale presentati nel nostro caso di studio, Shook propone un'ampia serie di strumenti che possono essere indicati nelle varie caselle dell'A3:

Sezioni dell'A3	Strumenti	
Background	Grafici	Schizzi
Condizioni attuali	Tabelle Diagrammi di Pareto Schizzi Current State Map	Istogrammi Diagrammi Scatter Carte di controllo Grafici
Obiettivi	Tabelle	Schizzi

Analisi	Carte di controllo Diagrammi di relazioni (o ad albero) Schizzi Diagrammi Scatter	Spine di pesce (Ishizawa) Istogrammi Diagrammi di Pareto Grafici
Contromisure proposte	Diagrammi Schizzi Grafici	Future State Map Matrice di valutazione
Piano d'azione	Diagramma di Gantt	Piani Kaizen
Follow-up	Schizzi	Tabelle

Tabella 15 Strumenti utilizzati nelle varie fasi del metodo del foglio A3

Si noti come in queste rappresentazioni A3 si usa il termine “contromisure” piuttosto che “soluzioni”, proprio per indicare che non si è trovata una soluzione permanente e definitiva, bensì una contromisura al problema trovato. Il termine contromisura si riferisce a come le azioni proposte sono direttamente rivolte alle condizioni esistenti. Cosa ancor più importante, utilizzare invece la parola “soluzione” quando non è definitiva, crea solo una situazione di apparente risoluzione del problema e ciò creerà ancor più problemi. Esse sono meramente “temporanee risposte a problemi specifici che potranno servire finché non si troverà un approccio migliore o le condizioni cambieranno” (dal *“Learning to lead at Toyota”* di Steven Spear). Ogni piano, e di fatto ogni strumento o insieme di strumenti, o pratica operativa può essere vista come contromisura soggetta a cambiamento o persino a eliminazione se le condizioni cambieranno. Una volta definita una contromisura, si verrà a creare una nuova situazione col suo insieme di problemi che richiederanno ulteriori contromisure, in un’ottica di continuo divenire.

25.1 Utilizzo di sondaggi

Strumento altamente utilizzato all’interno di Reyvarsur e di grande utilità per la raccolta dati e compilazione dello Stato Corrente. Questo risulta infatti essere un valido utensile, soprattutto per le aziende di piccole dimensioni, dove il processo ha una organizzazione più rapida e facilitata, sia dal punto di vista delle tempistiche che dell’analisi dei dati raccolti. Esso viene somministrato ai dipendenti di Reyvarsur normalmente con cadenza trimestrale. Il formato di questi sondaggi standard è convenzionale e richiede al personale una valutazione delle condizioni del lavoro e dei colleghi, eventuali problemi, insoddisfazioni o punti critici e suggerimenti per migliorare il lavoro od il contesto. Non mancano però i casi eccezionali nei quali vengano richieste informazioni specifiche a causa di un cambiamento o di ricerca informazioni interne per un progetto (come in

questo caso). La forma e la modalità di sondaggio utilizzato in questo caso non è standardizzato, ma varia a seconda del caso e dell'obiettivo che ci si prefigge con la sua diffusione.

Questa attività non va però sottovalutata dal punto di vista di complessità di stesura e diffusione. La somministrazione di un sondaggio senza specifiche ben definite non porterebbe nessuna utilità, anzi rischierebbe di creare più confusione. Prima della consegna deve essere svolta una attenta fase di analisi e decisioni. Un sondaggio aziendale è un'attività pianificata che permette all'azienda di raccogliere in modo strutturato le opinioni dei collaboratori riguardo a uno specifico argomento o all'azienda in se stessa. Il sondaggio nel nostro caso viene condotto allo scopo di prendere in considerazione queste opinioni in fasi di pianificazione relativa all'implementazione di cambiamenti (tramite il progetto di Value Stream Mapping) a beneficio dell'azienda e dei collaboratori stessi (il personale ed i clienti).

Vantaggi aziendali dalla conduzione del sondaggio:

- Fornire dati e informazioni che possono essere utilizzate in attività di problem solving, pianificazione e decisione.
- Incoraggiare il coinvolgimento dei collaboratori, migliorare la motivazione.
- Consentire al management di ascoltare opinioni ai quali non sarebbero altrimenti esposti.
- Creare un efficace canale di comunicazione.
- Fungere da strumento di verifica e riscontro di iniziative gestionali.

Svantaggi aziendali dalla conduzione del sondaggio:

- Richiede tempo per essere somministrato e analizzato.
- Comporta costi in fase di pianificazione, implementazione e analisi.
- Può generare (se non propriamente gestito da un punto di vista comunicativo) nei collaboratori sospetti riguardo alle reali ragioni dell'iniziativa.

Esistono dieci fasi per la conduzione di un sondaggio aziendale efficace ed efficiente:

- 1) DEFINIRE LO SCOPO DEL SONDAGGIO E IDENTIFICARE I COLLABORATORI COINVOLTI:

Nel modo più specifico possibile, identificare l'argomento sul quale si intendono raccogliere opinioni. E' fondamentale essere chiari su come si intendono utilizzare dette

opinioni. Notare, ad esempio, che un sondaggio sul tema "Introdurre il lavoro da casa" può generare una serie di aspettative o ansietà ed è quindi necessario definire in anticipo come gestirle. Identificare chi sarà coinvolto nel sondaggio: tutti i collaboratori, uno stabilimento o un comparto, una tipologia di collaboratori.

2) IDENTIFICARE L'AMMINISTRATORE DEL SONDAGGIO:

Nominare un ente che amministri il sondaggio. L'ente può essere il comparto risorse umane o un gruppo di lavoro costituito da persone che provengono da vari settori aziendali. Se l'azienda non ha al suo interno il giusto livello di esperienza o risorse, coinvolgere un consulente esterno. In questo caso l'iniziativa sarà probabilmente più costosa ma potrebbe essere utile a sottolineare l'imparzialità e l'importanza del progetto.

3) SCEGLIERE UN METODO DI SONDAGGIO:

Ci sono essenzialmente due metodi utilizzabili: questionari o interviste faccia a faccia. Questionari: sono particolarmente utili quando il numero dei collaboratori coinvolti è considerevole e quando le risposte possono essere inquadrare semplicemente in un sì o no. Interviste faccia a faccia: possono essere svolte a livello individuale o di gruppo. Il formato interattivo consente di approfondire i temi. In ogni caso, le interviste richiedono molto tempo e non sono adatte a coinvolgere molte persone al progetto; inoltre possono mostrare incongruenze nei dati e informazioni raccolte e sono difficili da interpretare e rappresentare in modo quantitativo. Da ricordare che la scelta del metodo di sondaggio dipende: dal numero di persone coinvolte, dal tipo di informazioni che si intendono raccogliere e dalle risorse che sono a disposizione per l'iniziativa.

4) DEFINIRE LE DOMANDE E LE PROCEDURE:

Definire il questionario (o le linee guida per le interviste faccia a faccia) utilizzando i seguenti criteri di riflessione e valutazione:

- sono le domande chiare, prive di ambiguità?
- richiederanno molto tempo per le risposte?
- le domande permettono di avere informazioni sul tema in modo esauriente?
- la confidenzialità è garantita?

E' fondamentale assicurarsi che le domande non siano discriminanti sotto qualsiasi punto di vista; considerare le possibili problematiche riguardanti la comprensione del linguaggio e terminologia utilizzata. Somministrare questionari o condurre interviste faccia a faccia richiedono una assoluta professionalità nel metodo.

5) FARE UN SONDAGGIO DI PROVA:

Selzionare un numero ristretto di collaboratori per completare il questionario (o svolgere le interviste). Verificare con i partecipanti l'efficacia e la chiarezza delle domande o delle linee guida utilizzate. Verificare se le informazioni raccolte siano centrate rispetto al tema oggetto del sondaggio. Se necessario, a seguito di queste considerazioni e riscontri, modificare il questionario o le linee guida e fornire istruzioni aggiuntive ai partecipanti.

6) ILLUSTRARE LO SCOPO DEL SONDAGGIO:

E' fondamentale assicurarsi che tutte le persone che partecipano al sondaggio comprendano gli obiettivi dello stesso e i benefici che ne trarranno. In questo senso è necessario comunicare in modo chiaro e aperto. E' anche opportuno comunicare alle persone non coinvolte nel sondaggio ragioni oggettive alla base della scelta.

7) IMPLEMENTARE IL SONDAGGIO:

Distribuire il questionario (o organizzare le interviste). Fissare un tempo relativamente breve per concludere la fase di raccolta informazioni e assicurarsi che sia chiaramente identificato chi ha il compito di fornire informazioni o spiegazioni tecniche. La scelta di far inviare i questionari completati dai partecipanti ad un'ente esterno contribuirà a rafforzare il messaggio di serietà, impegno e confidenzialità di tutta l'operazione.

8) CURARE LA COMUNICAZIONE DI DATI E INFORMAZIONI RACCOLTE:

Creare un report dettagliato per il management team e uno più sintetico per tutti i collaboratori, questo allo scopo di assicurarsi che la comunicazione dei risultati sia chiara per tutti. E' fondamentale corredare il report con i relativi piani di azione volti alla soluzione di problematiche emerse o a raccogliere opportunità identificate. Nel caso siano presenti dati di settore rapportabili potrebbe essere opportuno fare anche del benchmarking. Per tutte queste attività specialistiche è consigliato il supporto di un ente esterno.

9) VALUTARE COMPLESSIVAMENTE IL SONDAGGIO:

Procedere alla valutazione complessiva del sondaggio da un punto di vista sia quantitativo che qualitativo verificando, ad esempio, l'indice di risposta rispetto ai sondaggi consegnati, i problemi emersi nella somministrazione del sondaggio ecc.. Tutte queste considerazioni dovranno essere utilizzate per migliorare sondaggi futuri.

10) FARE UN FOLLOW-UP:

Una volta che i piani di azione sono stati implementati è consigliabile fare un nuovo sondaggio per riscontrare l'impatto dei cambiamenti implementati. Da valutare anche l'opportunità di creare un sistema di gestione periodico (come quello trimestrale presente in Reyvarsur).

NOMBRE DEL RESPONSABLE :				
1.- ¿Cómo valora la calidad de los productos ofrecidos por Reyvarsur?				
<input type="checkbox"/> Muy Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> ns / nc
2.- ¿Cómo considera la atención dispensada por el personal de Reyvarsur?				
<input type="checkbox"/> Muy Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> ns / nc
3.- ¿Cómo nos percibe frente a la competencia respecto a: ?				
Precio				
<input type="checkbox"/> Muy Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> ns / nc
Plazo				
<input type="checkbox"/> Muy Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> ns / nc
Calidad				
<input type="checkbox"/> Muy Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> ns / nc
Asesoramiento técnico				
<input type="checkbox"/> Muy Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> ns / nc
4.- ¿Cómo considera que Reyvarsur pueda mejorar?				
5.- ¿Cómo valora la solución a reclamaciones por parte de Reyvarsur?				
<input type="checkbox"/> Muy Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> ns / nc
6.- ¿Cómo valora la agilidad de respuesta a las consultas o pedidos realizados?				
<input type="checkbox"/> Muy Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> ns / nc
7.- Ordene de mayor a menor importancia (siendo 1 el factor de mayor importancia) los factores que caracterizan los productos de Reyvarsur				
Precio. Disponibilidad y rapidez de entrega. Asesoramiento técnico pre-venta. Condiciones de pago.		Notoriedad marca, calidad producto. Seguridad, confianza en el proveedor. Servicio post-venta.		
8.- Defina Reyvarsur en una palabra.				
9.- ¿Cómo mejoraría los procesos de su zona?				
¿Valore con una nota la situación actual?				

Figura 59 Ejemplo di un sondaggio somministrato al personale di Reyvarsur

Nella figura soprastante si vede un esempio di sondaggio che è stato somministrato al personale di Reyvarsur. In esso sono presenti differenti tipologie di domande: chiuse, aperte e di assegnazione voti. Ovviamente le risposte per le domande aperte sono state studiate in modo da renderle concise e di forma specifica, evitando quindi la divagazione del soggetto a cui viene sottoposto.

25.2 Feedback degli operatori

Viene data molta importanza anche ai feedback degli operatori che si trovano tutti i giorni a stretto contatto con l'area produttiva, centro focale dell'analisi. L'ambiente che si è cercato di creare in Reyvarsur nell'ultimo decennio punta a favorire la comunicazione e lo scambio di informazioni sia verticali che orizzontali. Si cerca cioè di non creare barriere nè di tipo gerarchico, nè di area di lavoro. Ciò è stato suggellato dall'adozione nell'ultimo periodo del modello aziendale open-space.

Se usato correttamente il feedback diventa utile poichè permette di migliorare e conoscere più approfonditamente la realtà aziendale, per sviluppare comportamenti ed azioni più efficaci, quindi più in generale per migliorare i risultati che si ottengono (sia a livello personale ma anche a livello organizzativo). Usato correttamente significa rispettare due criteri fondamentali: saper Dare feedback e saperlo ricever; aspetto, quest'ultimo, che nella pratica rivela delle difficoltà. Infatti la tendenza principale da parte di chi riceve un osservazione è quella di sentirsi attaccati, rifiutando troppo in fretta altri punti di vista e l'opportunità di cogliere qualcosa che può sfuggire. Per cui occorre essere curiosi e riuscire a sfruttare altri punti di vista senza pregiudizi. Imparare dagli altri significa saper ricevere feedback e per un momento ascoltare con lo scopo di trarre uno spunto per migliorare i risultati, che passano attraverso i comportamenti. Per contro, bisogna insegnare ai dipendenti la cultura del feedback e la cultura aziendale per una migliore condizione di lavoro. L'istinto dell'operatore inizialmente rimane passivo alla situazione vissuta e o non contempla o non esprime delle condizioni di ottimizzazione. A livello aziendale si parla di "canali di feedback" e si intende che i risultati, le scoperte e le esperienze vengono "rispedite" agli interessati in modo che possano imparare ad apprendere dall'esperienza e modificare i procedimenti o il comportamento. Si ottiene un processo evolutivo della cultura dirigenziale, attraverso uno strumento che ci mette a disposizione una valutazione oggettiva dei punti di forza e aree di miglioramento. Detto questo allora si presenta il problema di come si può introdurre nella cultura aziendale il feedback e come imparare a gestirlo e a farlo gestire dal personale. Introducendo questo strumento l'azienda dispone di un apprendimento continuo, comune e a largo spettro (si impara dagli altri, con gli altri e dall'ambiente). Si inizia dal management per impostare le nuove regole del gioco e per fungere da esempio. Ricevono feedback sul comportamento dai collaboratori, dai clienti e dai fornitori e anche all'interno del gruppo aziendale, formando un feedback completo a 360°. Bisogna istituire delle regole aziendali

standard sia per come dare un feedback sia per come riceverlo. Gli effetti di conseguenza saranno:

- La creazione di un'atmosfera confidenziale e personale.
- La creazione buone idee e nuove possibilità.
- La capacità di reperire altre informazioni.
- Riduzione dei conflitti e delle incomprensioni aziendali.
- Creazione di un contesto d'apprendimento comune.

Seguendo tutte queste regole del gioco con un atteggiamento rivolto ad una organizzazione che apprende, si possono ottenere maggiori risultati in termini di clima aziendale, più sereno e collaborativo, e di business (una squadra focalizzata sul raggiungimento degli obiettivi aziendali).

Va fatta notare la differenza tra l'utilizzo di sondaggi e di feedback per la raccolta di informazioni. Come abbiamo visto nel paragrafo precedentemente i sondaggi sono soggetti a determinati standard aziendali ed assumono un aspetto più formale. I feedback, d'altro canto, non sono sottoposti a regole tanto restrittive. All'interno di Reyvarsur questi sono distinguibili in due tipi: feedback periodici e feedback istantanei. I primi vengono discussi ed riportati durante le riunioni settimanali con i propri responsabili di reparto, durante le quali viene stabilita la schedulazione del lavoro. Sarà poi effettuato un processo di passaparola per informare tutti gli enti competenti che sono influenzati da queste informazioni. I secondi invece non sono soggetti ad alcuna restrizione di tipo temporale e vengono riportati nell'immediato ai responsabili. Questo perchè rivelano una certa imminenza nella risoluzione del problema o della criticità riscontrata.

25.3 Software Eurowin

Uno dei pochi software utilizzati da Reyvarsur ed unico utilizzato per lo svolgimento di questa analisi. Questo programma sebbene presenti tante limitazioni (di cui si parlerà nel capitolo successivo) è lo strumento informatico di maggior importanza, in quanto è l'unico mezzo tramite il quale viene gestito il sistema ERP (Enterprise Resource Planning) dell'azienda. In esso sono infatti catalogate tutte le informazioni più importanti riguardanti varie aree di lavoro dell'azienda: dall'Area Produzione, Montaggio e Qualità fino all'Area Acquisti, Vendite e Logistica. Lo si descrive ora più nel dettaglio.

EuroWin è un gestionale pensato per essere lo strumento di riferimento dell'azienda piccola e media, che vuole crescere dotandosi di strumenti all'avanguardia (quindi

perfetto per la situazione di Reyvarsur). La vasta scelta di moduli integrati ne fanno un prodotto completo e affidabile. Il progetto nato nel 1993 ha avuto numerose evoluzioni e implementazioni, dovute anche alla esperienza e dai suggerimenti degli utenti e aziende che lo stanno utilizzando. Numerose sono le integrazioni con prodotti software standard oggi presenti in ogni azienda (MS.Office, sistemi fax, e-mail). Si hanno anche integrazioni con prodotti di archiviazione documentale, pacchetti fiscali, pacchetti finanziari, Logistica integrata con ausilio di robot, C.R.M., WEB (B2B e B2C), danno garanzia di crescita e sviluppo per i ns. clienti, che già hanno apprezzato le qualità del prodotto. Il pacchetto sviluppato da Soft&Tec può essere personalizzato per soddisfare richieste particolari dipendentemente dai casi di interesse, salvaguardando nel tempo l'investimento. Il prodotto è multi-piattaforma (Ms.Windows, Linux, AIX, HP UX, S390) e multi data base (Ms.SQL, DB2, Oracle, DBMaker). La struttura è multi aziendale e multi utente. Vi sono strutture che possono essere comuni a più aziende appartenenti ad uno stesso gruppo. Sono state sviluppate innumerevoli verticalizzazioni per settori (commercio—distribuzione, abbigliamento, alimentari, produzione, editoria, etc.). Particolarmente curate sono le interfacce di interscambio dati con altri strumenti. Il pacchetto gestisce le interfacce di interscambio dei documenti elettronici (listini, ordini, ddt, fatture, giacenze, etc.) E.D.I. secondo gli standard INDICOD / EANCOM.

L'adozione di questo software permette di gestire tutte le necessità di un'impresa di medie-piccole dimensioni da un'unica applicazione. Sono incluse tutte le opzioni necessarie per gestire i circuiti commerciali, di acquisto e contabilità di qualsiasi impresa, così come la gestione integrale di stock.

Uno dei vantaggi di lavorare con una gestione integrata è che si può accedere rapidamente a tutte le informazioni aziendali mediante indicatori di gestione con dati di speciale interesse e tracciabilità completa, contenuta al suo interno. Allo stesso modo permette di semplificare la gestione diaria e rendere più snelli e flessibili alcuni processi ripetitivi, collegare le varie aree tra loro e lasciare traccia di tutte le movimentazioni contabili.

L'azienda trae da ciò quattro benefici:

- 1) Migliora l'operatività dei processi grazie all'unificazione di gestione dei differenti dipartimenti dell'impresa mediante un'unica soluzione.
- 2) Promuove la competitività interna all'azienda, facilitando le relazioni tra i diversi dipartimenti.

- 3) Rende possibile automatizzare processi critici, con il conseguente risparmio di costi, di possibili errori e l'aumento della produttività e affidabilità.
- 4) Fornisce una visione globale di tutti i processi della società e, allo stesso tempo una visione individuale di ciascuna area.

Tali benefici si ripercuotono positivamente anche nello svolgimento dell'analisi di Value Stream Mapping qui affrontata.

25.4 Dati storici

La Value Stream Mapping predilige l'analisi diretta della realtà aziendale tramite visione e raccolta dati sul campo del flusso del valore. Ciò non significa che la raccolta e l'osservazione dei dati raccolti durante le produzioni passate vada trascurata completamente. Presso l'impianto di Reyvarsur si dà importanza primaria alla collezione di dati storici, alla sua veridicità, al suo filtro ed al suo studio finale alla ricerca di soluzioni migliorative.

E' attraverso questi che i vari reparti e la direzione prendono le decisioni strategiche che guidano l'impresa. Il sistema di collezione informazioni d'impianto segue il duplice flusso top-down e bottom-up. Durante le riunioni i responsabili di reparto e la direzione decidono quali sono le informazioni critiche che devono essere estratte lungo la catena produttiva ed in che modalità gli operatori devono collezionarle ed esporle al proprio responsabile. Una volta diffuse tale scelte a tutto il personale di produzione, il flusso cambia direzione ed è al turno degli operatori ai responsabili di produzione svolgere allo stesso tempo le normali attività lavorative e raccogliere le informazioni di interesse. Queste vengono raggruppate e catalogate in raccoglitori o lavagne espositive. Ciascun cellula di produzione ne è dotata al fine di rendere più facile la tracciabilità dei processi e l'origine delle informazioni. Tali informazioni sono poi riportate all'Ufficio Produzione, a cui spetta il compito di filtrare i dati, inventarizzarli in database specifici e studiarli per creare il piano d'azione successivo. Questi database devono essere dotati di una nomenclatura caratteristica ed allocati nella sezione informatica del diretto interessato (cosa che non sempre avviene).

In tal modo è possibile risalire facilmente a tali informazioni sia per uno studio successivo dello stesso responsabile che per un'analisi trasversale dei dati da parte di un altro dipendente di gestione. Questo procedimento è ciò che è accaduto anche per lo sviluppo del progetto di Value Stream Mapping. I dati storici hanno svolto un ruolo importante, in

primo luogo, per quanto riguarda la ricerca preventiva allo sviluppo del progetto. Tramite questi sono state stabilite le linee guida della rappresentazione, le maggiori criticità aziendali ed i parametri da considerare. Prima dell'implementazione di tali operazioni è necessario studiarne il contesto in cui si trova e le caratteristiche del caso. Questi dati sono stati ripresi successivamente, alla fine dello svolgimento dell'analisi per verificare la bontà e la veridicità delle informazioni riportate e delle azioni effettuate.

25.5 Manuali macchine

Ulteriore strumento di analisi utilizzato sono i manuali delle macchine di lavorazione di Reyvarsur e forniti dai corrispondenti fornitori. Questi sono manuali di grandi dimensioni, all'interno dei quali sono contenute tutte le informazioni riguardanti le macchine in uso. Possono essere archiviati sia sotto formato cartaceo che informatico.

La commercializzazione di apparecchiature, macchine, impianti e altro, richiede l'allestimento di documentazione tecnica di prodotto, prescritta da normative comunitarie e di settore (per le macchine è la DM 2006/42/CE), ma di fatto necessaria sia per tutelare il Costruttore e/o il Rivenditore, sia per trasmettere all'utilizzatore le informazioni necessarie per l'utilizzo ottimale e senza rischi di quanto acquistato. Con il termine "documentazione tecnica" molto spesso si tende a identificare il solo manuale di uso e manutenzione. In realtà, il set di informazioni di cui una prodotto deve disporre è ben più ampio.

- Manuale di manutenzione (o comunque il manuale di istruzioni, se si tratta di un software, di una procedura, di un semplice elettrodomestico ecc.).

Deve riportare le informazioni essenziali ma esaustive per l'uso e la manutenzione in sicurezza del dispositivo. Le istruzioni di manutenzione riguarderanno solo gli interventi ordinari. Gli interventi straordinari, se necessario documentarli, saranno demandati a un manuale di assistenza, da fornire ad agenti o tecnici specializzati che operino solo con l'autorizzazione del Costruttore.

- Catalogo ricambi

Nel caso di una macchina complessa, ove l'approvvigionamento di ricambi venga gestito in maniera diretta tra Cliente e Costruttore (o Rivenditore), e in particolare ove, per l'esclusività del prodotto, il cliente sia impossibilitato a reperire ricambi sul mercato se non ordinandoli al Costruttore/Rivenditore, è necessario provvedere a tale documento,

che può essere cartaceo oppure in formato pdf o html (direttamente sul sito con password di accesso).

- Fascicolo tecnico

Se il dispositivo rientra nella categoria "macchine" (definizione nella DM 2006/42/CE), è prescritto che il Costruttore realizzi il fascicolo tecnico, di cui saranno parte integrante il manuale di uso e manutenzione e l'analisi dei rischi.

- Condizioni di lavoro

Devono essere indicate le condizioni ottimali dell'ambiente in cui deve lavorare la macchina per ottenerne il massimo rendimento e ridurre il rischio di disfunzioni e rotture. Devono inoltre essere indicati gli elementi critici che comportano alti rischi per la macchina e ciò che la circonda.

- Funzionamento macchina

Deve essere descritto dettagliatamente il funzionamento della macchina in totale. Ciò significa esporre per quali tipologie di lavorazioni può essere utilizzata, i processi implementabili, una guida di utilizzo hardware e software (se presente).

il manuale di uso e manutenzione ordinaria consegnato a corredo del prodotto, qualunque esso sia, deve tassativamente essere redatto nella lingua dell'utilizzatore. La fornitura di documentazione in lingua differente espone l'utilizzatore a rischi dovuti ad errate interpretazioni (o al fatto che il manuale venga ignorato), riconducibili a sinistri o comunque a rotture/disfunzioni sulla macchina. Ogni altra documentazione tecnica, dal catalogo ricambi al manuale di assistenza, può essere fornito in una delle lingue comunitarie comprensibili dall'utilizzatore (generalmente in inglese). Normalmente viene redatto un set di documentazione tecnica esaustivo e ben realizzato (anche da un punto di vista grafico) poichè riduce drasticamente le richieste di intervento del Cliente (sia telefoniche che di persona). D'altro canto l'appesantimento con eccessive informazioni di tali manuale portano ad una maggiore trascuratezza o utilizzo approssimativo di questi; va quindi bilanciato.

Nello sviluppo della Value Stream Mapping questo strumento ha svolto un ruolo significativo per quanto riguarda la supervisione del lavoro su macchine. E' stato possibile avere informazioni sul suo funzionamento e sulle attività svolte, anche sotto l'aspetto delle tempistiche di lavorazione, di set-up e di fermata. Viene in seguito utilizzata per riflessioni e suggerimenti di miglioramento per le attività di manutenzione d'impianto.

25.6 Supporti visivi

Il processo di visita diretta dell'impianto di produzione, in generale, e dei vari reparti, nello specifico, sono stati accompagnati tutti da supporti visivi, in modo tale da creare un'immagine concreta e più precisa della situazione riscontrata. Oltre al tradizionale utilizzo di foglio A3, matita e cronometro, in questo studio è stata utilizzata una macchina fotografica digitale. L'utilizzo di un dispositivo di tipo digitale risulta efficace secondo due punti di vista:

- La semplicità e rapidità di reperimento immagini della situazione aziendale reale.
- La facile movimentazione e catalogazione di tali fotografie tramite sistemi informatici.



Figura 60 Esempio di supporto visivo

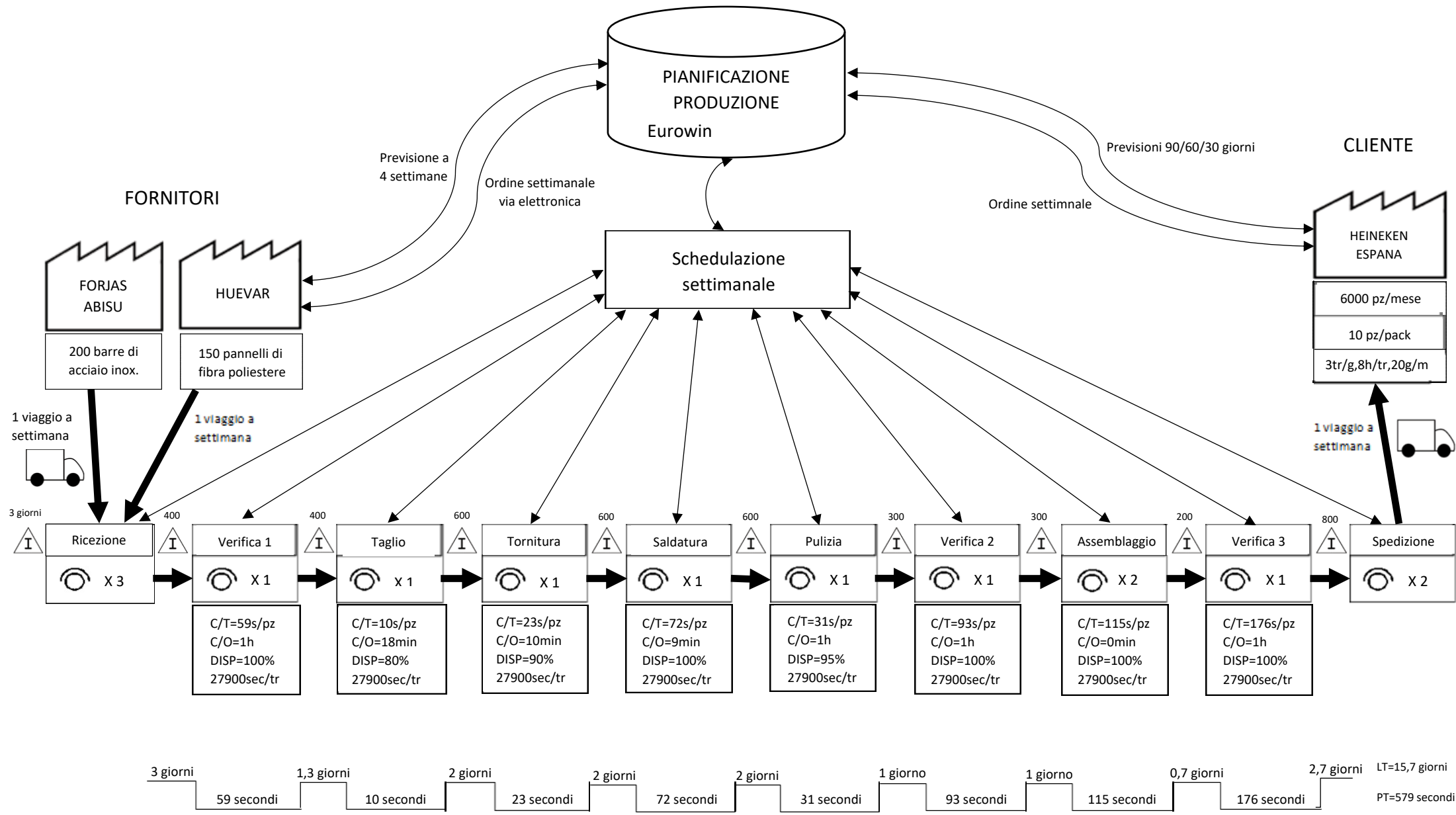
Da una parte l'accompagnamento per reparti con una macchina fotografica non ne appesantisce i processi e dall'altra ne migliora in maniera decisiva la qualità di raffigurazione.

L'obiettivo di tale supporto è quello di incrementare il dettaglio di sviluppo della situazione produttiva. La rappresentazione tramite foglio e matita presenta evidenti limiti sotto questo punto di vista. Ciò permette di offrire ulteriori spunti di riflessioni per l'analisi della Value Stream Mapping che altrimenti sarebbero potuti passare inosservati. Nel corso dell'analisi tutte i problemi riscontrati e le azioni implementate sono state allegati a supporti visivi che ne attestano la situazione e ne migliorano la rappresentazione.

26. Lo stato "as-is"

In seguito alla raccolta ed all'analisi dei dati risultanti dai passaggi precedenti, si passa alla seconda fase del metodo di Value Stream Mapping, ovvero la rappresentazione dello stato corrente del caso di studio. In essa viene raffigurato il flusso di valore all'interno dell'impianto della famiglia prelezionata con un certo trade-off tra dettaglio e tempo di sviluppo. E' stata quindi scelta la famiglia semplificativa dei refrigeratori (vd. Paragrafo 2). Di questo viene rappresentato (sempre subendo le semplificazioni del caso) il flusso generale del valore, sia per quanto riguarda l'azienda che gli enti a valle e a monte di questa. Vengono rappresentati in modo differenti sia i flussi fisici che quelli informativi

con i relativi processi del caso di studio. Sono inoltre utilizzati gli strumenti di rappresentazione grafica descritti nel Capitolo 4 che raffigurano in modo schematico la situazione riscontrata. I dati da tenere in considerazione sono quelli correlati con i parametri di riferimento precedentemente citati che ci servono per l'analisi, la successiva implementazione di azioni e la valutazione dei risultati del progetto.



Il punto di origine e termine di ogni Value Stream Mapping è composto dal centro di organizzazione produzione e strategie, ovvero la struttura che dà il via e detta le linee guida della pianificazione di produzione. Questo viene rappresentato con il classico box cilindrico ed è il punto da cui partono e a cui arrivano tutte le frecce indicanti le movimentazioni del sistema (sia fisiche che informative). Come è già stato descritto in precedenza, tutte le attività presso Reyvarsur sono gestite tramite un sistema ERP e l'area produttiva non viene esclusa.

I flussi nella mappatura sono raffigurati con frecce dalle diverse caratteristiche. Le frecce con profili sottili indicano le movimentazioni informative, le quali possono essere suddivise a loro volta in: flusso di informazioni elettroniche per quanto riguarda quelle curvilinee e flusso di informazioni manuale per quelle rettilinee. Nel primo caso viene utilizzato come canale il sistema ERP stesso od il sistema di posta elettronica personale dell'azienda, nel caso il flusso sia interno all'impresa. Nelle situazioni in cui le movimentazioni avvengano fuori dai confini aziendali, come nel caso di ricezione ordini da clienti o inoltrare richieste ai fornitori queste possono avvenire per differenti vie: contatto telefonico dei responsabili di Acquisto e Vendite, via fax o tramite bolla elettronica di ordine. Attraverso la pianificazione di produzione deve essere stabilita settimanalmente la schedulazione di lavoro per ciascun reparto e operatore. Questo avviene tramite la struttura aziendale standard di progettazione del lavoro che sfrutta canali manuali, quali passaparola o consegna istruzioni formato cartaceo. Si nota come qualsiasi tipologia di flusso informativo attraverso il canale in entrambe le direzioni. Per quanto riguarda quelli interni, ciò sta a dimostrare che la direzione emana gli incarichi di lavoro e, per contro, ciascuna attività le invia le informazioni di produzione riscontrate, in modo tale da utilizzare tali dati per un'implementazione continua di nuove strategie o miglioramenti di pianificazione. Per quanto riguarda quelli esterni, da questi si evince il rapporto di collaborazione e mutuo scambio di informazioni per un miglioramento del flusso del valore ed un vantaggio reciproco.

Le frecce con profili più spessi rappresentano i flussi fisici tra i processi e possono rappresentare movimentazioni di materie prime, WIP o prodotti terminati. Qualsiasi tipo di flusso fisico è preceduto ed avviato da un flusso informativo poichè le attività di lavorazione sono dipendenti di una organizzazione e contemplazione previa. La progettazione della produzione è dettata dall'arrivo di ordini dei clienti e quindi non sfrutta una strategia di tipo push (ovvero che spinge i propri prodotti verso i clienti finali),

ma adotta, in linea di massima, una filosofia di tipo pull. I flussi fisici all'interno dell'impianto di Reyvarsur tuttavia non sono catalogabili in maniera più assoluta come di tipo push (è quindi giusto che non vengano rappresentati con tale icona), ma nemmeno come quelli di tipo pull, in quanto, per essere considerati tali, l'azienda dovrebbe usufruire di sistemi supermarket e kanban; cosa che non avviene minimamente nel caso di studio. Per la loro rappresentazione è stato quindi utilizzata l'icona standard di movimentazione flussi fisici.

Come già preannunciato a inizio paragrafo si adoperano le dovute semplificazioni del caso per cercare di non appesantire lo studio e la rappresentazione grafica. La famiglia dei refrigeratori conta all'interno dei suoi processi l'utilizzo di uno svariato numero di codici di materie prime, provenienti da differenti fornitori. In questo progetto vengono presi in considerazione i fornitori (rappresentati tramite l'icona standard di fabbrica) che consegnano gli elementi fondamentali per la sua produzione: acciaio inossidabile e fibra poliestere. Si tratta di due società appartenenti alla categoria dei fornitori nazionali (vd. Capitolo 1). Vengono rispettati quindi gli accordi di contratto e di gestione collaborazione di tale genere. Forjas Abisu e Transformados Heuvar sono due imprese di grande importanza nazionale nei rispettivi settori ed operanti sull'intera penisola iberica. Per entrambe è prevista una previsione di produzione e richieste di quattro settimane. La gestione degli ordini viene effettuata tra i responsabili di acquisto e vendite delle corrispettive aziende. La movimentazione avviene con cadenza settimanale tramite autocarro (come si può facilmente notare dall'icona caratteristica), durante la quale il fornitore è diretto responsabile della qualità della merce fino alla consegna. I canali di comunicazione utilizzati sono principalmente via telefonica e posta elettronica. Si cerca di consegnare il maggior numero di informazioni nel minor tempo possibile, in modo tale da poter effettuare un unico trasporto settimanale con lotti di merce misti. La condizione ideale non rispecchia sempre la realtà del caso, in quanto sono assai frequenti i ritardi di consegna ordini o materie prime ed i problemi comunicativi. Per facilitare lo studio tutto ciò è stato ricondotto alla situazione standard.

Si entra ora nella parte di Value Stream Mapping che si colloca effettivamente all'interno della sede di Reyvarsur. Va fatta una piccola premessa prima di iniziare la descrizione dettagliata delle operazioni e cioè che i processi considerati e rappresentati tramite i normali process box appartengono a celle di lavorazioni differenti e sono quindi preceduti da movimentazioni intercellulari. Per una descrizione completa andrebbero inseriti

numerosi altri passaggi che vengono effettuati sulla famiglia in considerazione. Viene qui applicata una selezione dei tali per facilitare la comprensione della rappresentazione e renderla più immediata. E' stata inoltre applicata un'ulteriore semplificazione dal punto di vista dei processi. Le due tipologie di materie prime provenienti dai fornitori non seguono egualmente tale percorso. Per le stesse motivazioni precedentemente descritte, all'interno della mappatura del flusso non vengono menzionati i soggetti dei singoli processi, ma viene fornita una descrizione generale delle lavorazioni delle materie prime, come se fossero univoche.

E' necessario calcolare il tempo di lavorazione teorico su di un turno. Questo non tiene conto degli eventuali problemi degli sprechi della situazione reale che in verità sono assai significativi. Per calcolarlo è necessario per prima cosa trovare il tempo disponibile di lavorazione:

Tempo disponibile di lavorazione = $8 \text{ [h/turno]} * 60 \text{ [min/h]} * 60 \text{ [s/min]} = 28800 \text{ [s/turno]}$

A questo si sottrae il tempo preprogrammato delle pause ed interruzione lavoro:

$15 \text{ [min/pausa]} * 1 \text{ [pausa/tr]} * 60 \text{ [s/min]} = 900 \text{ [s/turno]}$

Tempo di lavorazione teorico = $28800 \text{ [s/turno]} - 900 \text{ [s/turno]} = 27900 \text{ [s/turno]}$

La consegna delle materie prime avviene nell'area di stoccaggio esterna, stanziata nelle immediate vicinanze dell'Area di Produzione. Sono presenti due vie di scambio materiale tra ambiente esterno ed interno: una relativa all'entrata di materie prime che conduce nella Zona di Input e l'altra relativa all'uscita di prodotti finiti in concomitanza con la Zona di Output. Entrambe sono attrezzate delle condizioni e degli strumenti del caso per facilitare il carico/scarico merce. Inizialmente si prende in considerazione solo la prima delle due. All'arrivo della merce dal fornitore sono allocati tre operatori, i quali, trattandosi di trasporto con lottizzazione mista dovranno occuparsi di separare, catalogare ed infine stoccare nel magazzino di entrata la merce consegnata.

Come già affermato, viene data forte priorità alla qualità generale di condizioni di lavoro, di produzione e di prodotto, soprattutto nell'ultimo periodo. In seguito alla progettazione e schedulazione di una piano di controllo qualità standard il flusso produttivo ha subito un appesantimento sotto il punto di vista di numero di passaggi e movimentazioni intercellulari da effettuare. D'altro canto tale implementazione mira a ridurre il numero

di componenti non conformi scaturiti durante tutta la catena produttiva e a diminuire il numero di processi inutilmente effettuati su di esse, con un risparmio indiretto di tempo e risorse. Normalmente in un flusso aziendale le attività di verifica dei componenti vengono effettuate solo su pezzi campione del lotto, i quali attestano o meno la bontà generale di tutti gli altri elementi prodotti e ciò non è differente per la maggior parte dei codici fabbricati all'interno di Reyvarsur. Questo non vale però per la famiglia dei frigoriferi. Subendo un maggior numero di lavorazioni dalle caratteristiche più complesse risulta svantaggioso limitare i controlli ad un unico componente di ogni lotto. Secondo normative aziendali ciascun elemento appartenente a questa famiglia deve essere sottoposto al processo completo di controllo qualità. Questa è inoltre una motivazione recondita per cui è stata selezionata tale famiglia come modello di rappresentazione della Value Stream Mapping. La sua criticità qualitativa rappresenta un elemento fondamentale per discutere più in dettaglio degli obiettivi e dei problemi di questo studio.

Tale anticipazione serve a motivazione della scelta di considerare in questo progetto diverse attività di verifica. Già dal secondo process box si trova infatti un'attività di verifica delle materie prime provenienti dai fornitori, al fine di valutarne la conformità. Questa è effettuata da un singolo operatore all'interno della Zona di Verifica. Ciascun pezzo subisce una lavorazione con tempo ciclo pari a 59 secondi, durante il quale vengono effettuati diversi test, dipendentemente dalle caratteristiche della materia prima e dalle istruzioni fornite dal Responsabile di Qualità. In caso di buon esito si può procedere con la produzione, in caso negativo il componente viene catalogato come materiale non conforme, viene analizzato e ne vengono riscontrate le cause di malfunzionamento. Tali informazioni verranno poi spedite alla Qualità. Le attività di verifica, a partire dall'ultimo anno, seguono un processo iterativo, dove a seconda delle informazioni raccolte ne vengono modificate le operazioni. I tempi di set-up e riattrezzaggio sono abbastanza lunghi (ovvero di un'ora), poichè è necessario cambiare le condizioni della stazione di lavoro e gli strumenti utilizzati. Questo richiede un'ulteriore movimentazione intercellulare verso la Zona di Magazzino Utensili. Essendo un'attività effettuata prevalentemente dall'operatore la sua disponibilità è verosimilmente del 100%; a scampo di situazioni estreme è sempre possibile svolgerla.

Segue il processo di taglio effettuato da un operatore tramite la macchina troncatrice all'interno della zona di lavorazione delle macchine specifiche. Trattandosi di un'operazione svolta per mezzo di una macchina automatizzata si ha un tempo ciclo molto

ridotto, pari a 10 secondi per pezzo. L'operatore svolge solamente il lavoro di supervisione e posizionamento del pezzo, che allungano i tempi di set-up fino a 18 minuti. Si nota come l'inserimento del fattore umano dilati in maniera significativa i tempi. La disponibilità della macchina è dell'80%. Sebbene ad un occhio inesperto questo valore possa sembrare soddisfacente, ciò non è assolutamente vero. Questo implica grosse ripercussioni nella riprogettazione del lavoro, perdita di tempo e risorse utili e significativi ritardi di produzione.

Ad un altro operatore è assegnato il processo di tornitura tramite macchina tornio a controllo numerico, effettuata nella Zona Macchine Specifiche. Trattandosi di un macchinario CNC, deve essere precedentemente inserito il piano di tornitura di tale codice via software. Il responsabile del macchinario si impegna a caricare e scaricare il pezzo all'interno della camera di lavoro e selezionare il programma idoneo. Il tornio effettua vari passaggi di lavorazione del componente ad alta velocità, incaricandosi del suo posizionamento lungo i tre assi (x, Y e Z). Questo processo è caratterizzato da tempi di ciclo e di set-up relativamente ridotti, pari a 23 secondi e 10 minuti. Ciò è dovuto all'utilizzo di tale macchina, la quale riduce al minimo la necessità di intervento umano, soprattutto per quanto riguarda le attività di posizionamento pezzo. La sua disponibilità è pari al 90%; come nel caso precedente è un valore discreto, ma sarebbe preferibile ottimizzarlo per ottenere maggiori vantaggi.

Si ha poi il processo di saldatura, effettuato da un unico operatore nella zona idonea (ovvero la Zona di Saldatura). Contrariamente alle due fasi precedenti l'addetto alla lavorazione non è un mero spettatore delle automazioni, ma effettua la produzione egli stesso con la macchina saldatrice e gli strumenti del caso necessari. A conseguenza di ciò si avrà un tempo ciclo di lavorazione del pezzo maggiore, pari a 72 secondi, ma ridotti tempi di set-up che, come visto già in precedenza, consiste nel cambiamento delle condizioni di lavoro e degli strumenti dipendentemente dal codice lavorato. Segue quindi una movimentazione intracellulare verso il magazzino utensili; si riassume tutto in 9 minuti. Essendo una lavorazione per lo più di tipo umano, la sua disponibilità è pressoché uguale al 100%.

Alla conclusione delle operazioni di lavorazione del pezzo vere e proprie le materie prime sono state caricate di un certo valore aggiunto e durante i vari passaggi sono considerati work-in-progress (o WIP). Al fine di supportare le fasi successive del flusso del valore e di consegnare al cliente i prodotti terminati nelle migliori condizioni possibili questi

subiscono un processo di pulizia. Attività svolta da un solo operatore nella Zona di pulizia tramite la macchina ad ultrasuoni (vd. Capitolo 1). E' un attività automatizzata e come nei casi precedenti presenta un tempo ciclo relativamente breve (pari a 31 secondi) ed un tempo di set-up abbastanza significativo per la produzione, pari ad un'ora. Tale apparecchiatura presenta una disponibilità che può essere considerata efficiente, pari al 95%.

Si ha poi la seconda fase di verifica, la quale si occupa di testare le condizioni dei WIP e la qualità di lavorazione a cui sono stati sottoposti. Come per l'operazione di verifica precedente, anche questa è caratterizzata dalle stesse condizioni, ovvero l'assegnazione di un operatore, lo svolgimento dell'operazione nella Zona di Verifica con gli strumenti dipendenti dal codice e processi di test iterativi. Vale lo stesso discorso anche per quanto riguarda i tempi di set-up e la disponibilità. Unica differenza riscontrata è il tempo di lavorazione necessario. A seguito dei vari passaggi a cui è stato sottoposto il componente ha subito un incremento di valore e di complessità. Ambo le cose comportano attività di verifica più accurate e specifiche che si ripercuotono nel tempo ciclo del pezzo, pari a 93 secondi.

Si passa ora dall'Area Produzione all'Area Montaggio, con un forte rincaro dei tempi di movimentazione intercellulari. Sebbene queste siano state poste oculatamente in concomitanza, vi è una minima divisione ed un'irrigidimento nei processi di trasporto merce tra l'una e l'altra. E' naturale che lo spostamento all'interno della stessa zona subisca meno appesantimenti a causa delle strutture organizzative e di schedulazione dei processi rispetto ad uno tra due differenti. L'area di montaggio è inoltre suddivisa in maniera differente rispetto a quella di produzione. Ciascuna cella è attrezzata e sviluppata in modo tale da occuparsi di uno specifico gruppo di codici, sulla cui stazione di lavoro lavorano due operatori. Per quanto riguarda la famiglia di studio, questi vengono assemblati nella Zona Riduttori. Trattandosi di tale tipo di operazione non sono presenti tempi di set-up, dato che viene effettuato soltanto tramite manodopera umana e le condizioni di lavoro permettono il cambio di lavorazione di qualsiasi tipo di codice senza abbandonare la postazione o spreco di tempo in attività di supporto. Le varie parti del componente vengono trasportate al banco di lavoro e gli addetti effettuano le necessarie operazioni di assemblaggio. Si ottiene così il prodotto finito. I tempi ciclo di lavorazione sui pezzi sono abbastanza distesi, data la mancata automazione del processo. Per lo stesso motivo la disponibilità di lavorazione è pari al 100%.

Prima dell'invio della merce al cliente viene effettuata l'ultima attività di verifica, questa volta sui prodotti finiti. Anch'essa caratterizzata dalle stesse condizioni dei casi precedenti. Stesso discorso vale per l'incremento del valore e della complessità di azione che comportano una dilatazione dei tempi ciclo fino a 176 secondi per pezzo.

Se i prodotti passano i test del caso vengono implementate le attività necessarie per la spedizione. Viene prima effettuata la raccolta in lotti che vengono successivamente imballati nel reparto idoneo. Trovandosi la Zona Packaging direttamente al lato dell'Area Montaggio i tempi di movimentazione sono esigui. Una volta impacchettati si procede alla loro etichettatura, all'interno delle quali sono contenute le informazioni utili per il cliente ed i trasportatori. I prodotti finiti vengono stoccati all'interno della Zona Output fino all'arrivo dell'autocarro per la consegna (si veda l'icona caratteristica nella mappa), che secondo termini concordati avviene con cadenza settimanale. A queste operazioni sono assegnati due operatori, i quali si occupano inoltre del carico della merce sul mezzo.

La tipica icona della fabbrica raffigura il cliente finale, rappresentato in questo caso da Heineken España. Essendo un cliente appartenente alla categoria di tipo nazionale, a questo seguono le dovute politiche di Reyvarsur con imprese di tale classificazione (vd. Capitolo 1). A seconda del periodo e della situazione di mercato la domanda è soggetta a forti oscillazioni, sia in termini di tipologia di codice che di quantità. Il caso di studio rappresenta un periodo di alta stagionalità durante il quale la richiesta mensile è stata di 6000 pezzi al mese. I lotti vengono raggruppati in pacchi all'interno del quale sono contenuti 10 pezzi. Per quanto riguarda il trasporto verso il cliente, Reyvarsur si affida ad un'impresa di trasporti nazionali; secondo contratto è l'azienda produttrice la responsabile della merce fino alla consegna. Sta quindi negli interessi di Reyvarsur scegliere una valida soluzione. Fomentando la collaborazione e la creazione di forti rapporti duraturi con i propri cliente, viene instaurato un solido e movimentato flusso di informazioni tra le due parti, principalmente di tipo informatico. Vengono schedulati gli ordini con cadenza settimanale tra i responsabili di Vendita e Acquisto delle due imprese (come da norma). Per agevolare la produzione ed il flusso di valore viene però fornita anche una previsione delle richieste con 30/60/90 giorni di anticipo, dipendentemente dalla complessità e dalle dimensioni della domanda.

Ciascun process box è accompagnato da un'icona triangolare; questa sta a rappresentare la presenza di un'area di stock di materie prime, WIP o prodotti finiti dipendentemente dal caso. Ogni cella di lavoro presenta all'interno dei suoi confini uno spazio dove devono

essere stoccati i prodotti che andranno a comporre un lotto. La situazione dei flussi fisici all'interno di Reyvarsur è abbastanza statica e questa è una prova palese. L'azienda trarrebbe grandi benefici se riuscisse a renderla anche leggermente più dinamica. Passo in avanti verso questo scopo è lo stanziamento di zone di stoccaggio inferiori tramite progetto specifico. Progetto attivo da circa un anno a questa parte ma che procede con una certa lentezza. Si noti l'impegno nel cercare di mantenere relativamente bassi e costanti i numeri di componenti stoccati. Bassi per le motivazioni già esposte e costanti per non sbilanciare il processo produttivo e creare eventuali "colli di bottiglia" nella progressione del flusso. Quello più significativo per dimensioni e tempi appartiene al processo di ricezione merce. Si tratta di un processo critico per l'intera catena ed è attestabile dallo stanziamento di un maggior numero di operatori.

Si confutano ora i parametri oggetto di analisi del progetto (vd. Paragrafo 1).

Lead Time

Il primo di essi è il lead time di produzione, del quale si ha una rappresentazione grafico all'interno della Value Stream Mapping. Il progetto prende in considerazione solo gli stadi del flusso che avvengono all'interno dell'impianto, trascurando volontariamente quelle esterne. La motivazione di tale scelta è dovuta principalmente da due fattori:

- Da un punto di vista concettuale, la Value Stream Mapping focalizza il suo studio sui il reparto produttivo aziendale del caso considerato, valutando sì il flusso di valore esterno all'azienda, ma ponendolo in secondo piano.
- Da un punto di vista pratico, l'area di interesse ed azione del tirocinio era confinata al reparto produttivo.

Viene rappresentato tramite linee spezzate a due altezze. Nella parte superiore viene rappresentato il tempo totale di attraversamento del flusso all'interno dell'azienda, ovvero il tempo che trascorre da quando la materia prima entra nell'impianto di Reyvarsur, fino alla sua uscita come prodotto finito. Si procede ad una sua suddivisione tra i diversi process box, calcolandone il tempo necessario di passaggio da una fase all'altra.

In esso sono contenuti i tempi a valore aggiunto di prodotto, i tempi non a valore aggiunto ma necessari ed i tempi non a valore aggiunto ed innessari (o sprechi). I primi sono difficilmente modificabili e per effettuare azioni migliorative sono necessari consistenti investimenti di risorse economiche e non e di tempo. Un possibile miglioramento riguarda la lavorazione diretta del prodotto e perchè ciò avvenga è necessario aumentare il numero

di risorse già presenti o apportare innovazioni tecnologiche, quali l'acquisto di un nuovo macchinario o simili. E' sugli ultimi due che si concentrano gli sforzi e le analisi di implementazione. Da una parte si cerca di ridurre i tempi delle attività di supporto, dall'altra di eliminare i tempi di spreco; il tutto tramite strategie che si basano sulle metodologie della Lean Manufacturing e della 5s.

Il tempo di lead time risultante dalla Value Stream Mapping è pari a 15,7 giorni; un valore considerevole mediamente negativo. Risulta però in linea e accettabile per le dimensioni aziendali e le capacità produttive, ma a causa dei fattori di contesto è necessaria una sua riduzione. Il primo di questi è la crescente domanda da parte dei clienti e le forti oscillazioni di ordini che arrivano a Reyvarsur durante l'anno. Questo influisce direttamente sul secondo, trattandosi della continua ricerca di soddisfazione dei clienti. Per ottenere ciò ed offrire una risposta efficace bisogna lavorare da una parte sul valore che il cliente associa ai prodotti e dall'altra sulla rapidità di reazione agli ordini del cliente. Tramite sondaggi precedenti, sottoposti ad i clienti, quest'ultimo rappresenta un valore fondamentale per la loro soddisfazione. Osservando la mappatura, si nota come i processi di ricezione e spedizione merce sono i due dal valore più influente, dal punto di vista dei tempi. Ciò riconduce ad un problema di organizzazione magazzino e gestione merce in input e output. E' su questi elementi si concentrerà maggiormente (nel prossimo capitolo) la ricerca di soluzioni migliorative.

Nella parte inferiore della raffigurazione grafica dei tempi è calcolato il tempo di produzione effettiva, ovvero il tempo a valore aggiunto. In questo caso è pari a 579 secondi; valore relativamente alto per la semplice produzione del pezzo, a dimostrazione della complessità realizzativa di tale famiglia. Come affermato precedentemente, le azioni che possono influenzare questo valore richiedono un grande impegno di risorse e di tempo e sono quindi limitate. Di fatto non viene implementata nessuna attività migliorativa per questo elemento. Ciò non esclude l'importanza di una sua analisi ed osservazione con relative riflessioni e suggerimenti per strategie di ottimizzazioni future che Reyvarsur potrà considerare come adottabili. Si nota un certo disequilibrio per quanto riguarda il peso finale dei vari processi dal punto di vista delle tempistiche. Si va da operazioni che richiedono pochi secondi fino ad alcune che impiegano minuti per essere eseguite. Tale sbilanciamento nella produzione è dato da due fattori: la non completa automatizzazione del processo produttivo e le differenti obsolescenze della macchine di lavoro. Si ha una forte dilatazione dei tempi nel corso dei processi che richiedono una preponderante

assistenza umana delle lavorazioni. Stesso discorso vale per le diverse annate dei macchinari. Si noti come il processo di tornitura che viene effettuato tramite macchina a controllo numerico presenti una riduzione significativa dei tempi di produzione. Sarebbe necessario attuare un'innovazione tecnologica di tutto il reparto, ricercando una certa coerenza tecnologica e di obsolescenza delle macchine di produzione. Ciò comporterebbe forti investimenti che devono essere attentamente confutati. Altra osservazione va fatta sui tempi impiegati per la verifica dei pezzi che appesantiscono grandemente il flusso; ulteriore segnale dell'importanza data dall'azienda alla qualità e al funzionamento del prodotto, seppur a discapito della celerità di realizzazione.

Aspetto economico

Perché la Value Stream Mapping abbia effettivamente valore per l'azienda non può mancare la valutazione economica del flusso produttivo, data dalla somma delle voci di costo presenti nel suo percorso.

La prima voce considerata è quella delle macchine utilizzate nelle varie fasi. Al fine di semplificare il processo di valorizzazione di queste viene considerato il costo di acquisto da fornitore, reperibile attraverso dati storici e documenti passati. I process box che influiscono su di essa sono solo quelli interni all'azienda.

- Macchina troncatrice: 6400 euro
- Macchina tornio CNC: 19800 euro
- Macchina saldatrice: 1360 euro
- Macchina per pulizia ad ultrasuoni: 8800 euro
- Macchina di prova servo-idraulica: 5700 euro
- Macchina di prova servo-elettrica: 3100 euro
- Macchina impacchettatrice: 900 euro

Prima di effettuare il calcolo finale va considerato l'ammortamento a rata costante con un tasso $i=4,80\%$ che hanno subito le macchine nel corso degli anni. La formula per calcolare il valore residuo dell'impianto è:

$$VA = (C * i) / (1 - ((1 + i)^{-n}))$$

Dove: VA: valore attuale

C: costo d'acquisto

i: tasso d'interesse composto

n: numero di anni della macchina

Trattandosi di macchine la cui bolla di acquisto appartiene ad annate differenti è necessario utilizzare tale formula per ciascuna di esse.

Si ha una stima approssimativa del costo di macchine pari a 36060 euro.

Si analizzano ora gli stipendi degli operatori assegnati al flusso del valore. Avendo considerato la domanda mensile proveniente da Heineken España, per coerenze si utilizzano i costi mensili dei lavoratori. I processi sono assistiti da due tipologie di operatori: il personale di macchina, i quali si occupano direttamente delle lavorazioni (in essi rientrano anche gli operatori addetti alla ricezione e spedizione merce poichè hanno stipendi simili) e i responsabili di reparto, i quali supervisionano le operazioni dei primi ed il buon funzionamento della produzione all'interno della loro area assegnata.

- Costo stipendio mensile personale di macchina: 1300 euro
- Costo stipendio mensile responsabile di reparto: 2000 euro

Il numero di operatori del primo tipo utilizzati per turno nel flusso di valore considerato è pari a 14, mentre del secondo sono 3. Questi vanno moltiplicati per tre a causa della schedulazione di produzione su tre turni lavorativi. Per effettuare una valutazione precisa andrebbero considerate le variazioni dei costi dati dal rincaro di stipendio per il personale addetto a turni notturni e festivi; in questa analisi ciò non viene considerato. Si ha un costo complessivo di tale voce pari a 72600 euro.

Per quanto riguarda i costi derivanti da operazioni esterne all'impianto vanno considerati quelli di trasporto merce. Non vanno considerati quelli di movimentazione materie prime poichè sono a carico dei fornitori. Questa voce è influenzata quindi solamente dai costi sostenuti per il trasporto dei lotti presso Heineken España, derivanti dai termini di contratto concordati con l'azienda trasportatrice. Tale voce risulta pari a 1200 euro settimanali.

Voce da non escludere è il prezzo delle materie prime acquistate dai fornitori. Anch'esse, come sopra sono dipendenti dai termini dei contratti concordati. Secondo questo, è possibile ottenere sconti e offerte specifiche in base alle caratteristiche temporali e fisiche della domanda. Per semplificare il processo viene considerato il caso standard. Il prezzo di una barra di acciaio inossidabile è pari a 27,73 euro. Il prezzo di un pannello di fibra in poliestere è pari a 6,58 euro

Costo barre acciaio inossidabile = $27,73 \text{ [euro/pezzo]} * 200 \text{ [pezzi/ordine]} = 5546 \text{ [euro/ordine]}$

Costo pannelli fibra poliestere = $6,58 \text{ [euro/pezzo]} * 150 \text{ [pezzi/ordine]} = 987 \text{ [euro/ordine]}$

Si considerano ora tutti quegli strumenti interni all'impianto che non sono riportabili ad oneri derivanti dalle macchine di lavorazione. Tra questi si annoverano gli attrezzi di lavoro personale degli operatori (tra cui i DPI), gli strumenti generali necessari alle attività dell'impresa, e gli utensili di movimentazione merce all'interno dell'impianto (muletti e affini). Per questa voce vengono utilizzate diverse semplificazioni del sistema reale. Viene attribuito un valore complessivo di strumenti personali degli operatori pari a 150 euro. Per quanto riguarda gli ultimi due punti invece non è possibile assegnare il numero e la tipologia specifica di elementi assegnati al caso di studio. Per questo motivo il valore complessivo di tali voci viene suddiviso equamente tra le famiglie presenti. Il valore complessivo degli utensili generali è pari a 27892 euro. Le tipologie di strumenti per la movimentazione sono di diverso tipo: si hanno transpallet automatici, manuali e carrelli elevatori (utilizzati per i trasporti più impegnativi); con un valore complessivo di 9932 euro. Essendo sette le famiglie considerato all'interno di questo trattato si va a conferire alla famiglia dei refrigeratori un settimo del valore complessivo, pari a 5403,43 euro.

Si valorizzano economicamente i costi energetici per il mantenimento in attività dell'impianto. La produzione viene effettuata 24 ore su 24, 7 giorni su 7, tramite la suddivisione del lavoro in tre turni giornalieri da 8 ore ciascuno e con alternanza degli operatori. L'energia elettrica viene utilizzata per:

- Alimentazione degli impianti di produzione.
- Alimentazione degli impianti di servizio.
- Alimentazione degli uffici e delle altre utenze.

È quindi possibile determinare i diagrammi dei fabbisogni di energia termica ed elettrica. Dal diagramma del fabbisogno di energia elettrica è possibile notare che il maggior dispendio si ha nei turni centrali (ore 6 – 22), poiché oltre alle macchine sono attivi anche gli uffici.

Quindi:

- Ore 6 – 22 (1° e 2° turno) → fabbisogno di 850 kW

- Ore 22 – 6 (3° turno) → fabbisogno di 250 kW

Si considera un costo di energia elettrica acquistata dal gestore pari a 0,083 €/kWh.

Per trovare il prezzo complessivo si sommano le due tipologie di consumi per il prezzo unitario.

$$\text{Costo tot energia} = (16 \text{ [h/g]} * 850 \text{ [kW]} + 8 \text{ [h/g]} * 250 \text{ [kW]}) * 30 \text{ [g/m]} * 0,083 \text{ [€/kWh]} = 18580 \text{ [€/m]}$$

A questi vanno sommati i costi che cadono sotto la nomenclatura di costi di impianto. Con essi si considerano i costi dello stabile, dipendente dalle dimensioni in generale dell'impresa e da quelli allocati ad i vari reparti utili alla produzione e l'ammortamento dell'impianto. Il valore allocabile alla famiglia considerata è stato ottenuto tramite le informazioni provenienti dai dati storici ed è pari approssimativamente a 97492 euro.

Sebbene meno evidenti di quelli precedenti, non andrebbero esclusi i costi di manutenzione della linea produttiva. A causa dell'impossibilità di reperire tali costi ed assegnarli correttamente alla singola catena dei processi, questa voce non viene considerata nell'analisi.

Il valore economico dello stato attuale del flusso del valore della famiglia di refrigeratori è dato dalla somma complessiva di tutte queste voci e risulta pari a 241468,34 euro. Tale valore è evidentemente sottodimensionato poichè in esso non è stato descritto nel dettaglio la differenziazione delle lavorazioni sugli altri prodotti, non è stata effettuata una assegnazione specifica dei costi, concentrandoli principalmente nel processo studiato e sono state fatte diverse approssimazioni nella considerazione delle voci di costo che ne hanno ridotto il valore.

Si calcolano ora i guadagni provenienti dalla commessa di 6000 pezzi di un codice della famiglia dei refrigeratori. Il prezzo unitario preso in considerazione è dato dalla semplice media aritmetica di tutti i prezzi unitari dei codici che ricadono in tale famiglia. Il valore risultante è pari a 91,18 euro. Il guadagno totale corrisponde a 547080 euro. Non ha senso calcolare il margine di profitto aziendale poichè non sarebbe quello effettivo poichè sarebbe viziato delle pesanti e frequenti semplificazioni apportate.

Numero componenti difettosi

Terzo parametro considerato in questo progetto di Value Stream Mapping è il numero di componenti difettosi. Come già più volte affermato, la corretta produzione e funzionalità

dei prodotti finali è un punto critico per Reyvarsur che aumenta la soddisfazione del cliente e supporta le politiche aziendali. Per quanto riguarda questo fattore, vengono presi ad esempio i dati dei mesi precedenti all'inizio del caso di studio, poichè questi necessitano di lunghi tempi di raccolta per la definizione di un andamento preciso e non dettato da eventuali oscillazioni e problemi. L'orizzonte temporale che deve essere considerata deve avere un'estensione annuale perchè possedga una certa validità di rappresentazione.

Nella tabella qui di seguito sono raccolte le informazioni di produzione di tali prodotti nei precedenti quattro anni. In essa sono annotate le fabbricazioni totali, derivanti dagli ordini della clientela, i materiali non conformi (da ora in poi indicati con la sigla NC) che non possono essere recuperati e quindi vanno alla rottamazione ed i materiali NC che a seguito di una sua analisi sono stati riparati. La somma dei due, attraverso il rapporto con i lotti prodotti fornisce una rappresentazione rapida e semplificata della situazione aziendale. L'obiettivo ideale ricercato da Reyvarsur punta a non superare lo 0,75% di NC sul totale prodotto.








	fabbricati	rottamati	NC	NC attestati	obiettivo			
2013	90657	845	1024	1,13%	0,75%			NC attestati>obiettivo
2014	212337	2671	2940	1,38%	0,75%			NC attestati=obiettivo
2015	158949	1350	1600	1,01%	0,75%			NC attestati<obiettivo
2016	149422	827	1287	0,86%	0,75%			

Tabella 116 Andamento annuale componenti non conformi

Per quanto tali valori sembrano bassi, ciò è totalmente coerente visto la famiglia considerata e le considerevole risorse investite nel controllo qualità, che pretendono tre passaggi di verifica, non solo per un pezzo campione a lotto, ma per ogni singolo pezzo. L'utilizzo di emoticons permette di diffondere il messaggio rapidamente ed immediatamente lungo tutta la filiera aziendale. Si nota un costante miglioramento di questo parametro nel corso degli anni, dovuto ai forti investimenti da parte di Reyvarsur nel controllo qualità e all'introduzione della figura del Responsabile di Qualità.

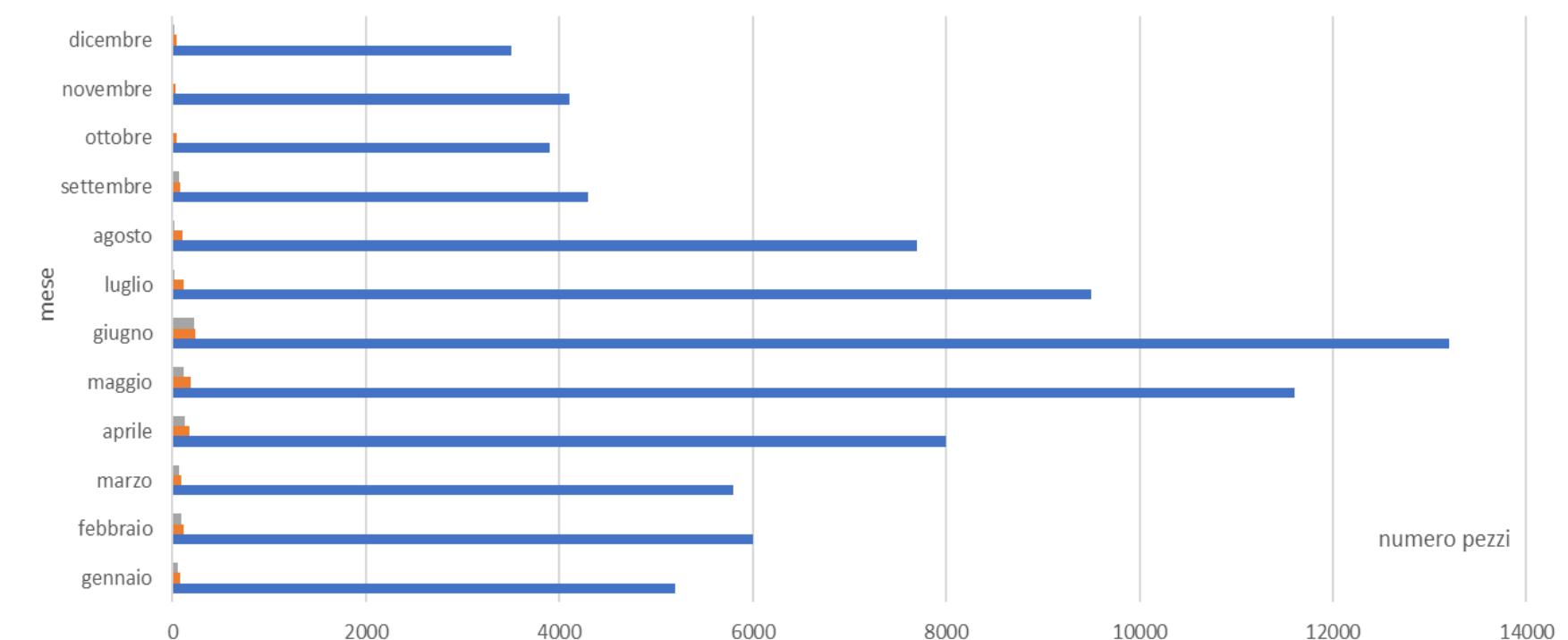
Ovviamente per una corretta raccolta dei dati deve essere definita una rete di controllo, passaggio e filtraggio informazioni per essere poi raggruppate in tabelle esplicative di questo tipo. Viene inoltre definito un formato standard tramite tabella Excel delle non conformità registrate durante le varie operazioni. Per prima cosa deve essere stabilita la dimensione temporale, specificando anno, mese e settimana lavorativa di osservazione difetti. Viene propositamente scelto di non inserire il giorno di accadimento poichè si vuole dare maggiore importanza al lotto settimanale che si sta producendo rispetto alle situazioni particolari o condizioni a contorno che possono aver causato tale problema. Ciascun lotto ha allegato il codice dei prodotti di cui è composto, che possono susseguirsi o meno, dipendentemente dalle commesse. Viene poi specificato il componente specifico o il WIP sul quale è stato riscontrato l'errore, al fine di tracciare un'area di interesse attorno ad esso. Si definisce poi la seconda dimensione, ovvero la quantità di materiale NC riscontrata dai processi di verifica. Ne segue una descrizione caratteristica, dovuta ad un'analisi precedente per la ricerca del difetto specifico, atta a catalogare e raggruppare tali errori. Questi possono dipendere da fattori meccanici oppure di processo. In questo progetto si dà maggiore importanza a questi ultimi visto l'inerenza col tema trattato. Si fornisce poi la data dell'ultima revisione e utilizzo delle informazioni riguardanti tale incorrettezza, al fine di lasciare tracce per visioni future di tali dati. Ogni qualvolta siano stati inserite le informazioni ed effettuati i passaggi standard, tale lotto viene marcato come revisionato.

Mese	Settimana	Codice	Componente	QTY	Descrizione NC	Ultima revisione	revisionato
gennaio	02--2017	CC00000425	Albero meccanizzato inossidabile	1	Filetto strappato	26-apr-17	x
gennaio	02--2017	CC11LC0016	Corpo cromato taglio laterale	1	Diametro filetto M10x01 scentrato	26-apr-17	x
gennaio	02--2017	CCC1000020	Sfera meccanizzata inossidabile parete laterale	3	Rottura bocca apertura	25-apr-17	x
gennaio	02--2017	CCM0000006	Corpo meccanizzato	2	MAL BROCHADOS	26-apr-17	x
gennaio	02--2017	CCM0000006	Corpo meccanizzato	2	Diametro sagoma fuori dalla tolleranza minima	21-apr-17	x
gennaio	02--2017	CCM0000006	Corpo meccanizzato	2	Zona filetto M18x01 disfunzione meccanica	21-apr-17	x
gennaio	02--2017	CCM0000022	Albero meccanizzato attacco rubinetto	27	pezzo tagliato incorrettamente	24-apr-17	x
gennaio	02--2017	CCSV0000001	Pannello di rafforzamento posteriore	2	Filetto G1/2" strappato	25-apr-17	x
gennaio	02--2017	CC330000R3	Corpo meccanizzato connessione spiga	23	Diametro 12,60 e 11,45 fuori tolleranza	21-apr-17	x
gennaio	03--2017	CC336C00R3	Corpo in nichel connessione spiga	1	Diametro 3,60 scentrato	26-apr-17	x
gennaio	03--2017	CVS0000001	Embolo testa Sankey 2008	1	pezzo tagliato incorrettamente	21-apr-17	x
gennaio	03--2017	CCC1000020	Sfera meccanizzata inossidabile parete laterale	6	Superficie irregolare	20-apr-17	x
gennaio	04--2017	CC04000156	Embolo acqua	2	Senza tornitura L-4	24-apr-17	x
gennaio	04--2017	CCP0000006	Corpo pulito connessione rubinetto	2	Difetto meccanizzato filetto M18x1	20-apr-17	x
gennaio	04--2017	CC02C00156	Corpo superiore cromato connessione acqua	10	Difetto meccanizzato filetto M18x1	25-apr-17	x
gennaio	04--2017	CC35C000R3	Albero in nichel fissaggio spiga	2	pezzo tagliato incorrettamente	25-apr-17	x
gennaio	04--2017	CCD0000001	Tetto corpo centrale	19	pezzo tagliato incorrettamente	26-apr-17	x

Tabella 17 Raccolta informazioni materiali NC

Al fine di estrapolare maggiormente nel dettaglio il riscontro di prodotti difettosi, le informazioni viste precedentemente riguardanti l'anno 2016 vengono esplose, rappresentando graficamente la presenza in ogni mese di lotti da produrre, pezzi NC e pezzi rottamati. In tal modo si osserva l'oscillazione della domanda e i riscontri direttamente proporzionali a questa dal punto di vista dei difetti. Inoltre tali dati si riconducono tramite approssimazione a rappresentazione della situazione corrente per quanto riguarda il parametro del numero di componenti difettosi (data dalla colonna raffigurante i prodotti NC).

Dal grafico sottostante si denota la stagionalità della domanda di mercato del settore, da cui non si discosta la famiglia dei refrigeratori; rispetto alle altre famiglie l'oscillazione è più marcata. La motivazione è la stessa citata nel Capitolo 1. In concomitanza alla crescita del numero dei pezzi prodotti, aumenta anche il numero di errori riscontrati sulla linea di produzione. Ciò è dovuto ad una mera spiegazione statistica, ovvero all'incremento del numero di operazioni da effettuare, si ha un diretto aumento della possibilità di errori. Sebbene il numero di materiale NC possa sembrare esiguo, se visto dal grafico, a livello reale tali valori sono inaccettabili. A questi, conseguono infatti grandi dilatazioni temporali di produzione e ingenti investimenti economici. Dalla produzione di pezzi difettosi sorgono problemi di vario genere: lo spreco di risorse di tempo ed economiche, la necessità di riprogettazione della produzione, i costi opportunità di diverso utilizzo delle risorse impiegate, la mancata consegna degli ordini e la perdita o il deterioramento del rapporto coi clienti e le materie prime acquistate. Per quanto riguarda quest'ultimo punto l'azienda cerca di recuperare il maggior numero di pezzi possibili, riparandoli dove possibile. Dalla forte sovrapposizione dei valori di pezzi rottamati e NC si evince che tale processo è arduo e poco probabile. Si punta ad implementare delle soluzioni soddisfacenti che portino a valori accettabili di errori di produzione e componenti difettosi, visto l'interesse e le capacità aziendali utilizzate.



	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
pezzi rottamati	51	88	71	124	118	222	23	22	69	11	5	23
pezzi NC	78	109	91	176	187	234	111	104	78	43	31	45
pezzi prodotti	5200	6000	5800	8000	11600	13200	9500	7700	4300	3900	4100	3500

Figura 61 Numero componenti difettosi in Reyvarsur nel 2016

CAPITOLO 6. Lo stato “to-be”

27. Problemi riscontrati e azioni eseguite

Una volta analizzato lo stato corrente della situazione aziendale si elaborano azioni e strategie da implementare a fini migliorativi. Avendo eseguito uno studio dettagliato del flusso del valore sono emerse informazioni e condizioni direttamente collegate ai processi produttivi. Queste guidano le scelte ed i passaggi di sviluppo della Value Stream Mapping nelle fasi che seguono. Mentre i primi due stadi sono stati eseguiti con una certa celerità per mantenerne la validità di realizzazione, da ora in avanti non vi sono vincoli temporali di realizzazione del metodo. A seconda del tipo di azione eseguita infatti, il percorso di riproducibilità è più o meno complesso, a cui segue di conseguenza una necessità maggiore o inferiore di tempo. Tutto ciò che viene descritto in questo si è svolto in un arco temporale di mesi di lavoro.

I problemi riscontrati sono riconducibili a cinque macro-categorie che li accomunano per fonte e caratteristiche: organizzativi, di manutenzione, di tracciabilità fisica, informativi e del magazzino.

Per quanto riguarda i primi, la criticità fondamentale sta nel discostamento tra la situazione standard e quella reale. Aspetto fondamentale da considerare è la mancata diffusione presso tutto il personale di Reyvarsur degli obiettivi prefissi, della mission e della vision aziendale e della visione unitaria di società. Sebbene a livello teorico tutto questo è stato trasmesso correttamente, adottando fedelmente le politiche di diffusione più innovative (quale ad esempio l'ambiente “open-space”), a livello pratico ciò non si è radicato completamente nella cultura. Perché ciò avvenga è necessario un lungo processo di metabolismo, supportato da stimoli ben precisi. Già dopo un breve periodo di permanenza si nota una certa divisione dal punto di vista dei reparti, degli uffici e del settore di lavoro. Caso estremo di tale frammentazione aziendale è data dalla completa mancanza di cooperazione e comunicazione dell'Area Dispensing e Transmission che conseguono forti dilatazioni temporali e spreco di risorse.

Si soffrono grandi lacune di tipo organizzativo soprattutto a livello di posizionamento e stoccaggio degli elementi fisici presenti al suo interno. Questo elemento verrà sviluppato più in profondità in seguito.

All'interno dell'impianto sono state stabilite normative, politiche e strategie ben precise atte a creare linee guide per lo svolgimento del lavoro ottimale. Ciò viene compromesso dai comportamenti soggettivi del personale, che, o per non avere ancora compreso pienamente la cultura aziendale o per far fronte a casi eccezionali, utilizza approcci diversi per l'esecuzione di un'attività. E' ciò che avviene saltuariamente nel processo produttivo. Questo è schedato in base alle commesse dei clienti che devono indicare tutte le caratteristiche dell'ordine con una certa anticipazione temporale, dipendentemente dai termini concordati. Il flusso informativo in tal caso passa dall'Ufficio Vendite per poi essere distribuito all'Area Produzione e Montaggio tramite i responsabili preselezionati. Questo procedimento è progettato allo scopo di rendere il flusso rapido e snello, ma allo stesso tempo preciso, riducendone le perdite (di tempo, di risorse produttive ed economiche). Al sorgere di avvenimenti particolari, quali cambiamenti dell'ultimo momento o sopraggiunta di ordini in tempi serrati da parte del cliente, l'abitudine dei commerciali è quello di acconsentire a tali richieste stringenti, bypassare le normali procedure e cercare di modificare la produzione secondo le necessità sopraggiunte. Si produce in tal modo un'effetto controproducente che conduce ad uno stato di disorganizzazione, fraintendimenti e conflitto interno. Ulteriore danno, a diretta conseguenza di ciò è l'impossibilità di tracciare i flussi sia fisici che informativi. In generale è bene specificare precisamente i ruoli e le attività eseguibili e meno dai vari reparti, con particolare considerazione di questi citati. Le regole e le assegnazioni dei compiti devono essere specifiche e senza ambiguità.

Altro fattore critico è la gestione delle riunioni tra i vari membri del personale (escluse quelle principali e prefissate di tipo dirigenziale). Nonostante esista un'agenda aziendale condivisa, all'interno della quale ciascun membro degli ufficio segna gli appuntamenti e gli impegni giornalieri o le previsioni di tempo di irreperibilità con cadenza settimanale, questo utile strumento viene ignorato, sia da una parte (progettando riunioni in cui è richiesta la presenza di lavoratori senza prenderne visione degli eventuali impegni) che dall'altra (non aggiornandola prontamente all'insorgenza di nuove occupazioni), creando disorganizzazione e ritardi lavorativi. La forma più affidabile d'incontro è il confronto diretto con gli interessati, scavalcando i canali principali e creando confusione nella tracciabilità dei processi. Bisogna far integrare alle azioni routinarie del personale l'aggiornamento dell'agenda e l'osservanza di tale impegni (salvo casi eccezionali). Se ne guadagna in tempi di lavorazione effettiva e utilizzo risorse. Soprattutto nei casi in cui

sia necessaria una scelta od un'attività tempestiva la consultazione dell'agenda consente grandi vantaggi.

E' necessario inoltre far fronte alla presenza di disambiguità e poco chiarezza all'interno degli standard aziendali diffusi. All'interno del reparto produttivo si hanno celle di lavoro con sovrapposizione o similarità di lavoro tra Produzione e Montaggio. Qui risulta poco nitido chi sia il responsabile di riferimento tra i due, non solo agli operatori assegnativi, ma anche a livello direzionale. Questo porta disordine ed una linea decisionale disomogenea, gestita in maniera imprecisa, il che comporta sprechi, decisioni controverse e contrastanti tra loro che aumenta la disorganizzazione e la confusione tra tutto il personale, ed in particolare per quelli di tali zone. All'interno della catena produttiva non si è ancora percepita l'utilità della produzione per cellular manufacturing. Questo perchè sono stati formati esclusivamente i referenti delle celle di lavoro, escludendo gli operatori. Poichè la sua implementazione sia efficace, ciascun responsabile deve comunicare l'importanza di tale metodo e della collaborazione nel lavorare con le altre celle, così da sviluppare un flusso più efficiente, che possa ridurre i passaggi inutili, i tempi di set-up e di conseguenza i costi.

Non mancano esempi di standard aziendali non idonei alla situazione considerata od ormai obsoleti per le condizioni di contorno sviluppatasi oppure ritenuti troppo semplificativi del contesto reale. Per quanto riguarda gli acquisti dei componenti con flussi maggiori, questi hanno una data di rifornimento fissa, quando le vendite (come è stato più volte affermato) risentono di forti oscillazioni e stagionalità, con rischio eventuale di rotture di stock dei vari codici. Si nota una certa superficialità nell'acquisto di un numero ridotto di licenze per il sistema informativo aziendale, tramite il quale viene svolta la maggioranza delle attività. Ciò porta a periodi estesi di inattività, in attesa che venga concessa la licenza da un altro utente. Vale lo stesso per ulteriori software societari acquistati od informazioni utili, il che conduce ad un forte appesantimento dei processi.

Seconda categoria a cui si riconducono i problemi riscontrati nel corso dell'analisi della Value Stream Mapping è quella della manutenzione. Come già affermato precedentemente, questa è unicamente di tipo reattiva, il che comporta tutte le criticità del caso:

- Nessuna segnalazione di guasto può presentare significativi rischi per l'ambiente e la sicurezza umana e dell'impianto.

- Fermi impianto non controllati e inaspettati che può comportare perdite, ritardi o la rischedulazione di produzione con un inevitabile aumento dei costi.
- Se non si conosce il tipo di guasto, è necessario un team di manutenzione in grado di riparare qualsiasi tipo di apparecchiatura.
- A causa dell'assenza di metodologie di manutenzione preventive possono succedere problemi secondari o derivati con difficile riconduzione di causa.
- Per far fronte al rischio di rotture è necessario sopperire con un consistente magazzino ricambi.

Sul primo non vi sono particolari osservazioni. Adottando tale tipo di manutenzione il rischio è sempre presente ed imprevedibile sia nella tempistica che nelle proporzioni. Per fare fronte a gravi danni Reyvarsur cerca di mantenere alti i livello di sicurezza e di seguire i cataloghi macchine fornitigli (non troppo fedelmente, ma ciò si vedrà nel capitolo inerente). Al rompersi delle macchine vengono ideate azioni provvisorie, con conseguenti perdite di velocità e qualità della linea e di guadagni (influenzati da costi diretti e sommersi). Il secondo rappresenta l'elemento cruciale dei problemi di manutenzione presenti in Reyvarsur. Anche un minimo miglioramento porta grandi vantaggi all'impresa ed ai parametri considerati in questa analisi. Le risorse assegnate al reparto di manutenzione sono relativamente scarse, sia dal punto di vista del personale che degli strumenti. Sebbene questo sia altamente qualificato ed in grado di risolvere un ampio range di guasti, se si opta per una manutenzione reattiva si ha l'esigenza di avere un numeroso team di manutenzione in standby. La quantificazione del tempo perso con tale metodo è assai maggiore rispetto a quello preventivo. L'impegno e le capacità che in quest'ultimo sono distribuite in modo costante nel tempo di lavorazione, devono essere sostituite nel primo con una loro concentrazione in concomitanza dell'accadimento. Discostandosi dalle condizioni ideali, il caso reale comporta pesanti conseguenze a livello produttivo. Non vi è nemmeno una concreta schedulazione di analisi delle cause dei guasti, il che non permette di migliorare la manutenzione in modo iterativo, come in realtà dovrebbe essere. Si sopperisce a ciò tramite l'esperienza accumulata dal personale di manutenzione, sebbene ciò non sia nè tanto efficace nè tanto efficiente come nella situazione ottimale. L'ultimo punto è una conseguenza diretta di tutti gli altri che comporta ulteriori danni alla catena produttiva, come l'appesantimento insensato della linea e l'incapacità di scorgere eventuali criticità secondo pensiero lean.

Per la manutenzione all'interno di Reyvarsur viene stilata una lista di attività pendenti; queste sono derivanti dalle riunioni per la pianificazione del lavoro e resoconto dei feedback tra operatori e Responsabile di Produzione. Tale lista viene quindi resa nota ai diretti interessati, ovvero i manutentori. Periodicamente questi si ritrovano e confrontano le azioni eseguite e quelle rimanenti, effettuandone una classificazione per urgenza. Variabili di scelta sono la data in cui è stata fatta la richiesta, l'importanza dell'attività interessata, la pericolosità di non riparazione del guasto ed il tempo necessario per l'operazione. Ovviamente queste sono previsioni di carattere soggettivo, sviluppate tramite le esperienze di lavoro. Si sviluppa in tal modo una manutenzione a richiesta; non disponendo tale reparto delle capacità per far fronte nell'immediato all'insorgenza dei problemi, si ricerca una soluzione ottimale, tenendo presente i vincoli. Questo procedimento appesantisce il programma per la manutenzione.

La terza categoria riguarda i problemi di tracciabilità fisica. Questa racchiude tutte le criticità riguardanti il posizionamento degli elementi fisici presenti nel flusso, siano essi i soggetti principali o enti di supporto ad esso. Sia per quanto riguarda materie prime, WIP, prodotti finiti che utensili e strumenti necessari alle lavorazioni tali elementi sono migliorabili. Questo vale sia durante lo stoccaggio che durante la produzione. A causa di ciò si hanno spesso perdite concrete di materiali, dilatazione dei tempi e movimentazioni inutili attraverso l'impianto. Anche per il prelievo di strumenti semplici e banali, quali possono essere metro o scotch, può essere necessario svolgere una ricerca che comporta spostamenti per lunghi tratti, poiché non si ha la corretta duplicazione degli strumenti. La politica adottata in questo caso segue una labile differenziazione ed assegnazione degli attrezzi utilizzati dagli operatori in base alla frequenza di utilizzo ed l'importanza per la propria lavorazione. Capita spesso che un'addetto debba spostarsi dalla postazione di lavoro per la mancanza di mezzi adatti. Si ha un primo svantaggio che influisce negativamente sui tempi di set-up. Appare quindi il secondo problema, ovvero non esistendo canali ufficiali per tale spostamento di materiale si ha una perdita di tracciabilità. Le abitudini aziendali del personale sono di lasciare gli strumenti utilizzati disseminati per tutto l'impianto. Non ha ancora attichito completamente la cultura aziendale di posizionare nel posto idoneo la strumentazione aziendale a fine turno. In concomitanza con la dotazione si ha la distribuzione di responsabilità di tali elementi. Essendo la visione degli operatori personale e non collettiva ciò conduce ad un utilizzo superficiale degli elementi di cui non si è direttamente garante e a conflitti interni, causati

dal loro “furto”. Ulteriore fattore critico è la poco concreta definizione a priori di aree di posizionamento, stoccaggio o assegnazione elementi fisici, soprattutto per elementi che non riguardano propriamente le lavorazioni. Si riscontrano casi di WIP dispersi per l’impianto poiché si è seguito il buon senso e non le linee guida ottimali predefinite. Esempio lampante è il continuo spostamento dei bidoni lungo tutto l’impianto, dettato dalle necessità del momento. Tutto ciò comporta disorganizzazione, perdite di tempo causate da movimentazioni superflue ed un continuo deterioramento della situazione di lavoro a livello di ordine e pulizia.

Ad aggravare ulteriormente tale categoria si ha lo spostamento della sede aziendale in un’altro sito, avvenuta da poco più di un anno. Questa è stata un’operazione complicata, nella quale bisognava tenere particolarmente in considerazione la tracciabilità di tutti gli spostamenti, le merci e le informazioni tra un luogo e l’altro. Doveva essere effettuata con metodo, filtrando per prima cosa gli elementi necessari (e quindi da movimentare) e quelli innessari. Seguiva poi una catalogazione del tutto per essere reindirizzati correttamente nel nuovo impianto. Nonostante l’impegno l’operazione ha comportato diversi problemi tra cui quelli di organizzazione, tracciabilità di materiali e informazioni.

Una volta osservati i problemi inerenti agli elementi fisici si passa a quelli astratti di tipo informativo. Si hanno diversi esempi di mala gestione dei processi, organizzazione non ottimale dei flussi e difficile tracciabilità. Per quanto riguarda quest’ultimo è necessario migliorare le abitudini standard in particolari zone. Nelle zone di input e output merce capita spesso che venga ritardato l’affissione delle etichette con le informazioni di descrizione dei componenti in arrivo od in partenza. Ciò crea ambiguità, rischio di errori di assegnazione e possibili ritardi. Si ha inoltre la cattiva abitudine di lasciare il materiale in concomitanza di entrate e uscite per lunghi periodi. Tenendo i garage aperti per la maggior parte del tempo i componenti sono sottoposte alle interperie del tempo (quali pioggia, vento, sole, umidità, caldo e freddo) in condizioni di mantenimento non ottimale che ne provocano il lento deterioramento.

Non è presente uno schema informativo generale dell’impianto consultabile facilmente da tutto il personale. Questo è presente solo a livello informatico, ma non è reperibile da tutti e si nota la mancanza di una stampa all’interno del reparto di produzione. Si ha una catalogazione sommaria delle macchine tramite letteri e numeri, ma non una dei reparti e delle zone di suddivisione dei reparti. Senza considerare che queste in alcuni punti sono di difficile lettura a causa della posizione o delle condizioni di lavoro specifiche. La

trasmissione di tali informazioni avviene tramite passaparola diretto della direzione con gli operatori che senza un formato prestabilito devono appoggiarsi solamente sull'esperienza, il che porta saltuariamente ad errori.

A causa della continua crescita del pacchetto clienti e fornitori e di conseguenza dei nuovi codici creati per la soddisfazione delle richieste specifiche di questi all'interno dell'impianto non è presente uno schema standard per l'assegnazione delle informazioni alla merce. Ci si trova in presenza di una sovrapposizione di schede informative, ognuno differente dall'altra in base al periodo temporale in cui è stata progettata. Le informazioni riportate variano in base al cambiamento di importanza di un parametro o dell'adozione di una strategia di catalogazione rispetto ad un'altra. Nella compilazione dei flussi dei vari codici presenti in produzione o in stoccaggio all'interno dell'impianto si hanno movimentazioni più o meno frequenti di uno rispetto all'altro. Per questo motivo al suo interno sono presenti più metodi di etichettatura codici, a volte contrastanti tra loro. A proposito di ciò va fatta un'ulteriore riflessione riguardante la veridicità dei dati. Mentre per i codici con flusso continuo e frequente è presente un'ampia e precisa base dati, per gli altri bisogna fare un'oculata selezione delle informazioni scaturanti poichè possono essere viziati da condizioni ed andamenti di periodo particolari.

Non solo i flussi informativi di tipo manuale presentano delle incertezze, ma anche quelli tramite supporto elettronico. Capitano spesso errori di registro a magazzino e segnalazione merce presente o meno nella sede. Soprattutto quando si tratta di devoluzioni o motivi affini si crea uno sbilanciamento nel registro attività che rende i risultati imprecisi o inesatti. Si tratta in questo caso di un mal utilizzo dei sistemi software o di una cattiva segnalazione dettata dall'errore umano di un membro del personale. Da qui sorgono vari problemi, quali: comunicazione equivoca con clienti o tra dipartimenti e possibili fermate e rotture della catena di produzione.

I server di condivisione file aziendali tra i vari dipartimenti presenta un gran numero di inesattezze e ambiguità. Si hanno infatti cartelle doppie, con nomenclatura equivocata, irraggiungibili per un'errata restrizione, ecc.. L'accesso e la loro consultazione risulta quanto più ardua dato che si è in assenza di un'organizzazione efficace ed uno standard di caricamento e catalogazione file sui server. Lo schema adottato è quello di assegnare una cartella con nome e cognome del referente di tali documenti. Ciò porta ad una serie di problemi e rischi. Le motivazioni possono essere le più disparate: si va dalla revisione dei file da parte dell'addetto, sino alla duplicazione in diverse categorie o tramite diversi

percorsi di arrivo a causa dell'utilizzo dello stesso da parte di più soggetti. Bisogna creare una struttura precisa di organizzazione immagazzinamento dati, diffondendola a standard aziendale per una questione di tracciabilità delle informazioni.

Per ultima viene descritta la categoria che presenta le maggiori criticità e di fatto la fonte di maggiori sprechi di Reyvarsur: la gestione del magazzino e dello stoccaggio della merce.

Il sistema di immagazzinamento è stato effettuato dal Responsabile di Magazzino insieme al team di reparto. Per la sua ideazione si sono basati principalmente sulle conoscenze e esperienze degli operatori anziani. Sebbene il know-how sviluppato da coloro che si trovano a diretto contatto del flusso debba essere tenuto in grande considerazione e l'esperienza rappresenti un forte valore aggiunto, questo deve essere di supporto nelle decisioni che scaturiscono da una conoscenza delle nozioni di impiantistica e delle politiche che dettano tutti i ritmi dell'azienda. Non è efficace utilizzare solo uno delle due. In particolare, sfruttando solo il primo si va a creare una zona separata da tutte le altre strategie aziendali adottate che possono avere cattiva compatibilità o addirittura essere contrastanti. A causa della sua disomogeneità ciò porta a fraintendimenti e sprechi della catena. Si hanno per esempio spazi in magazzino dedicati a merce inesistente, obsoleta, non più richiesta da alcun cliente o che non risulta più schedata tra la merce in magazzino, a denotare la mancanza di visione complessiva del metodo scelto. Lo spazio occupato inutilmente rappresenta uno dei più grandi sprechi considerati dalla Lean Manufacturing. L'atteggiamento solitamente utilizzato in aziende di piccole dimensioni che sono ancora poco affini con questa filosofia lo vedono come una soglia di sicurezza. In realtà questo comporta costi di non primaria evidenza, detti costi sommersi. Inoltre l'aumento del livello di merce a magazzino non permette di notare problemi e "colli di bottiglia" che in caso di basse giacenze sarebbero maggiormente visibili. A livello di codici, quelli presenti a magazzino sono tanti ed in genere differenziati per caratteristiche (anche se come si è osservato prima non è così). Le rotture di stock in linea di massima sono poche, anche se di alcuni codici frequenti; si ha inoltre un alto tasso di devoluzione merci. Nonostante questi abbiano caratteristiche diverse tra loro e flussi di entrata/uscita la cui frequenza e quantità di prelievo varia in maniera significativa, gli viene stanziato uno spazio minimo a magazzino che viene riadattato a seconda dei dati storici. Questa generalizzazione crea molti spazi vuoti tra gli scaffali del magazzino (soprattutto per merce con un paio di movimentazioni annue di piccole dimensioni). Si ha quindi un

sovradimensionamento inutile della zona di stoccaggio. Mentre l'implementazione della 5s cerca di ridurre il materiale interno all'impianto al minimo indispensabile, la cultura aziendale radicata anche tra diversi responsabili è quella di avere sempre delle scorte di sicurezza di tutto ciò che può servire. Sebbene gli stock-out siano avvenimenti dal forte impatto negativo a breve termine, la mentalità che si cerca di instaurare lotta contro queste abitudini per scopi di lungo periodo, quali la limitazione degli sprechi e dell'evidenziazione di problemi.

Dalle visite al magazzino è emersa mancanza di organizzazione e scarsa affiliazione a determinate politiche di stoccaggio. Si trovano prodotti immagazzinati posti in contenitori dove possono essere presenti più codici; in questi casi l'opzione ideale sarebbe quello di un picking selettivo ed univoco. La merce a magazzino è per lo più schedata con i dati significativi, ma senza una legenda o istruzioni basiche sulle informazioni scritte, risulta di difficile lettura. Tutte le strutture implementate all'interno del magazzino sono fondate sulla conoscenza previa e l'esperienza degli addetti; cosa che in un'ambiente ad alto livello di movimentazione e strette relazioni con vari reparti quale il magazzino porta ad un certo scompenso dei flussi. Sono presenti siti vuoti o scaffali dove sono stoccate merci con codici obsoleti o ormai fuori produzione che non dovrebbero essere stoccate a magazzino. A volte sono lasciate lì per necessità, altre senza una logica ben precisa; questa può però creare disagi per l'immagazzinamento della merce consono e per la dimenticanza a lungo termine, portando a spreco di spazio e denaro a magazzino. Si hanno anche zone del magazzino di difficile arrivo e visione che ne rallentano i processi.

Si vanno ora ad osservare le azioni implementate al fine di risolvere i problemi precedentemente evinti. Questi influiscono direttamente o indirettamente sulla Value Stream Mapping e ne vanno a rimodellare lo stato "to-be" ed i parametri precedentemente considerati, stima della bontà delle azioni migliorative. Ciascuna mia proposta, dovutamente motivata all'azienda, deriva da conoscenze ed osservazioni sviluppate nel corso delle varie visite alla linea ed in seguito a riflessioni contemplate ed influenzate dalle criticità e dalle caratteristiche riscontrate. Queste venivano prese in considerazioni durante riunioni, ufficiali e non, del personale di ufficio, i quali decidevano se darne seguito pratico, in caso di fattibilità e validità della proposta, congelarle per il futuro in caso di mancanza delle condizioni momentanee di sviluppo, o bloccare per impossibilità di azione o scarso valore.

27.1 Suddivisione zone

A livello organizzativo, al mio ingresso in azienda era già presente una suddivisione ben precisa delle aree del reparto di produzione con i confini ben delimitati (per maggiori dettagli vd. Capitolo 1). Tramite l'assegnazione di colori caratteristici si ha una certa semplicità di comprensione delle stesse ed una tracciabilità efficiente. Tale metodo è stato ricavato tramite l'adozione del pensiero lean all'interno dell'impianto. Manca però il passo successivo a livello pratico. Questa suddivisione è presente solo a livello informatico ed utilizzata dagli uffici per la pianificazione, l'assegnazione e la catalogazione di dati. La pianta non è stata né stampata né diffusa tra il personale, al fine di aumentarne la comprensione generale dell'impianto e delle lavorazioni, poiché c'è la tendenza a limitarle verso la specializzazione dei singoli confini di lavoro. Se da una parte ciò conduce ad operatori altamente specializzati in una singola operazione, dall'altra si hanno effetti controproducenti a livello di ambiente e collaborazione. Questa è una delle caratteristiche che Reyvarsur punta a migliorare indirettamente tramite il progetto delle 5s. Tramite l'assistenza di un operatore assegnatomi si marcano i confini delle varie celle di lavoro del reparto di produzione e montaggio tramite nastro adesivo da pavimenti industriali. Inizialmente viene utilizzato un semplice nastro adesivo, facilmente deteriorabile da agenti climatici, calpestamento e generali condizioni di lavoro industriale. Questo serve come test di funzionalità dei limiti di divisione per la durata di un mese. Allo scadere del periodo di prova, all'ottenimento di risultati positivi, si passava all'implementazione definitiva tramite il processo di stampa del nastro industriale; in caso contrario viene ripianificata la suddivisione. I vantaggi ricercati in questa proposta sono di un'organizzazione della produzione più strutturata e facilmente comprensibile, la riduzione dei conflitti intercellulari, la diminuzione di movimentazioni inutili e la riduzione dei relativi tempi di processo.



Figura 62 Suddivisione zone con nastri adesivi per pavimenti industriali

Da un livello generale si passa più nel dettaglio, effettuando operazioni di marchio interne alle celle di lavorazione o caratteristiche di particolari attività. Sempre utilizzando il processo di stampaggio per nastro adesivo da

pavimentazione industriale si definiscono le zone pedonali (ovvero dove si è tenuti a camminare all'interno del reparto per evitare rischi e danneggiamenti), di posizionamento dell'operatore per la lavorazione, di stoccaggio merce (con il quale si intende lo spazio assegnatogli prima e dopo la lavorazione, quello di attesa tra le varie aree di lavoro e tutte le varie zone di separazione merce a magazzino) e di posizionamento strumentazione di utilizzo principale (cioè dove devono essere posizionati gli strumenti per attività standard fuori lavorazione). In tale modo si punta a ridurre al minimo gli sprechi in ambito di spostamenti e tempi di set-up. Risulta inoltre più facile la tracciabilità dei processi. Il passaggio successivamente svolto è l'utilizzo di cartelli con una nomenclatura significativa e di facile comprensione, al fine di incrementare maggiormente la divisione effettuata. Come per i nastri da pavimento, anche per tali cartelli si è passati per un periodo di prova per verificarne la comprensione e l'utilità da parte degli operatori, per essere, in caso positivo, plastificati in seguito tramite macchina plastificatrice. Senza tale supporto i cartelli si deteriorerebbero molto velocemente a causa delle condizioni presenti all'interno dello stabile.

27.2 Tracciabilità utensili

Come è stato più volte accennato, il tema della tracciabilità è assai ricorrente e di primaria importanza per l'ottimizzazione delle strategie e politiche adottate da Reyvarsur. Un suo miglioramento può condurre a rapidi ed evidenti miglioramenti. Si parte da quella degli utensili, già più volte nominati tra le criticità dell'impianto.



Figura 63 Posizionamento utensili

Per prima cosa va fatta distinzione tra gli utensili assegnati ai vari reparti e quelli stoccati nell'Area Magazzino Utensili. I primi sono gli strumenti di utilizzo standard per le consuete lavorazioni sul banco di lavoro o per attività di supporto nella zona inerente. I secondi invece vengono utilizzati solamente in casi particolari o situazioni specifiche con una frequenza di gran lunga inferiore. Il regolamento di posizionamento "fuori uso" precedentemente al mio subentro era differente per le due tipologie: per i primi non vi era un vero e proprio standard e gli attrezzi erano disseminati per tutto lo stabile; i secondi invece hanno già un loro posizionamento specifico e devono essere riconsegnati al Responsabile Magazzino Utensili a fine turno, che si occupa della sua catalogazione e del rispetto delle norme di posizionamento. Le attività svolte su di essi sono di tipo ed

impegno differente. Per quanto riguarda questi ultimi si è seguita fedelmente l'impostazione aziendale già presente. E' stata sviluppata un'organizzazione e catalogazione dello stoccaggio, basata sulle caratteristiche fisiche dei materiali presenti e sui dati storici di loro utilizzo per riposizionarli in base a due principi: la frequenza di prelievo e le caratteristiche di utilizzo. Viene posta un'etichettatura approssimativa con sommario delle informazioni degli strumenti stoccati in ciascun scaffale. Alla postazione computer è invece presente un database con dati e informazioni più dettagliate, consultabile dagli addetti al reparto, i quali segnano istantaneamente i flussi di entrata e uscita materiale dalla zona, con riferimento alla cella di lavoro di destinazione ed il responsabile della movimentazione. Tale suddivisione permette di ridurre drasticamente la ricerca ed il picking del pezzo e di conseguenza i tempi correlati (dando per scontato i miglioramenti in ambito di tracciabilità dato che è l'argomento del paragrafo).

Per quelli di primo tipo è stato necessario sviluppare un sistema di organizzazione da zero e si è optato per una modalità più semplice ed intuitiva. Come per le zone, gli strumenti utilizzati sono marcati tramite adesivi dei colori specifici della cella di lavoro all'interno della quale sono utilizzati. Questo espediente facile ed immediata prende spunto dalle strategie implementabili tramite la 5s ed ha una grande utilità a livello di tracciabilità attrezzi e per evitare il "furto" di strumenti intercellulari.

Le modalità di posizionamento utensili fuori servizio sono di tipologia differente. Tale scelta è dovuta alle diverse caratteristiche (quali dimensioni, fragilità, valore) e alla frequenza di utilizzo. Per quelli dal valore maggiore viene assegnato il posto specifico, all'interno di una confezione specifica o postazioni ad ombra (già citate), per evitare la loro perdita. Per la strumentazione "media" viene semplicemente assegnato il luogo di stoccaggio specifico con una nomenclatura od un segno che ne attesti l'appartenenza. Questi possono essere collocati in posizione orizzontale (se appoggiati) o verticale (se sostenuti da un appiglio). Vi sono infine gli attrezzi di utilizzo generale (tra i quali scotch, taglierino, strumenti di misurazione e simili), stanziati in scatole dalla posizione specifica, al cui interno gli strumenti sono lasciati in modo casuale ("alla rinfusa", simile al metodo del mixed picking). Sezione a parte è riservata agli strumenti personalmente assegnati a ciascun operatore (tra i quali i DPI), che vengono poste in scaffalature all'interno della zona di lavoro e catalogate tramite i nominativi degli stessi. Nella scelta di posizionamento si è cercato di raggruppare nello stesso spazio e dare senso logico di ordine crescente a tutti quegli strumenti con caratteristiche o dimensioni particolari (quali

cacciaviti, chiavi e affini). Nelle immediate vicinanze vengono stanziati i documenti contenenti le informazioni inerenti a tali utensili, in caso di necessità di consultazione. Tali accorgimenti vengono attuati al fine di snellire e spingere il flusso verso il cliente.

27.3 Tracciabilità prodotti provenienti da fornitori

Si prosegue col percorso della tracciabilità, considerando ora il materiale proveniente dai fornitori. Essendo il magazzino un elemento critico che verrà considerato più in dettaglio in seguito, in questo paragrafo viene esplicitata solo la questione citata. Come è stato già descritto in precedenza, la catalogazione dei vari scaffali era basata principalmente sull'esperienza e la conoscenza del magazzino. Non era presente nessuna etichettatura né supporto visivo che aiutasse il prelievo della merce se non la conoscenza intrinseca di ciascun codice presente. In tal modo qualsiasi membro esterno al reparto non riesce ad avere un'idea chiara del posizionamento e le eventuali ricerche richiedono tempistiche onerose in fatto di tempi. E' stato svolto quindi un lavoro di etichettatura di tutti gli scaffali tramite l'alternanza di lettere e numeri (per esempio A2C5), dove ognuno di essi ha un significato specifico. La prima lettera ed il primo numero indicano la zona del magazzino in cui è stazionata, mentre i secondi danno informazioni riguardanti la scaffalatura e l'anta specifica. Prima dell'esecuzione fisica dell'attività sono state svolte operazioni di analisi delle condizioni e situazioni reali e ripetuti confronti con gli addetti del magazzino, i quali hanno seguito i processi passo dopo passo; questo al fine di far integrare più facilmente il cambiamento agli operatori che avevano visto inizialmente negativamente, perchè ormai abituati ai posizionamenti precedenti. Trattandosi di un magazzino multilivello, per l'installazione di tale sistema di etichettatura è stato necessario il supporto di un addetto di picking. All'implementazione fisica è seguita in breve successione quella software. E' stato infatti inserita all'interno del sistema informatico aziendale la nuova catalogazione del magazzino per due motivazioni principali:

- L'aggiornamento istantaneo da parte del Responsabile di Magazzino della situazione corrente dei codici presenti nell'area di stoccaggio, dei flussi di input/output avvenuti ed informazioni generali.
- La possibilità di consultazione di dati e informazioni inerenti il magazzino ed i componenti presenti, da parte del personale di ufficio, in modo facile e rapido attraverso il software di impresa.

Apportando tale miglioramento in una singola area si possono osservare benefici nell'alleggerimento dei processi a livello dell'intera struttura aziendale. Tali informazioni vengono infatti continuamente visionate da Ufficio Acquisti, Ufficio Vendite, Ufficio Produzione e Ufficio Montaggio.

27.4 Tracciabilità work in progress

Per completare il discorso sulla tracciabilità si prendono in considerazione anche quei componenti che rappresentano il soggetto principale nella maggior parte dei flussi della Value Stream Mapping, ovvero i “work in progress” (per semplificare WIP).

Per prima cosa si effettua un riposizionamento dei contenitori e delle bacheche per la raccolta dei documenti ed informazioni riguardanti le lavorazioni di ciascun banco di lavoro. Ciascun operatore è già stato perfettamente istruito delle mansioni da svolgere, le quali si suddividono in lavorative e di registro informazioni. Queste ultime vengono poi utilizzate per le future progettazioni di produzione e strategie aziendali adottate. Senza contare che conferiscono conoscenza immediata dei processi e dei componenti sotto lavorazione. Sebbene sia nota la sua importanza, all'interno dell'impianto era presente uno standard di raccolta poco efficace e intuitivo, che spesso e volentieri non veniva seguito dal personale. E' stato quindi sviluppato un sistema di movimentazione informativa materiale (nel senso non elettronica) che segua il flusso dei componenti fisici. Il loro posizionamento all'interno dei contenitori e delle tabelle viene prestabilito con senso logico da “monte” a “valle”. Per evitare ambiguità è stata effettuata una ferrea nomenclatura dei siti dei vari documenti, supportata da legende, ed elementi visivi.



Figura 64 Esempio schedulazione informazioni WIP

Negli ultimi 4 anni si è lavorato tantissimo per la riduzione dei tempi di set-up dei prodotti, soprattutto nelle postazioni non completamente automatiche, dove cioè al supporto della macchina si aggiungono vari passaggi degli operatori. Grazie ad un'ulteriore schematizzazione dei processi di posizionamento WIP, con relativa influenza sul personale ed i banchi di lavoro sono stati raggiunti nuovi obiettivi. Parte del merito è dovuta anche alla suddivisione e marcamento delle zone delle celle di lavoro descritte nel Paragrafo 1.1.

27.5 Riorganizzazione magazzino

Data la criticità rappresentata dal magazzino nel flusso in generale e nei processi successivi, non poteva non essere considerato nell'analisi implementativa. Considerando il periodo di permanenza in azienda e di sviluppo del progetto, questa operazione è quella risultata più onerosa, sia dal punto di vista dell'impegno che del tempo impiegato per apportare il cambiamento. Sono già stati citati più volte i problemi e le condizioni critiche presenti all'interno del magazzino di Reyvarsur. L'organizzazione, le disposizioni e la catalogazione erano state affidate principalmente agli addetti del reparto, i quali si erano basati sulle loro conoscenze ed esperienze per svilupparlo. E' stato deciso di effettuare una riorganizzazione dell'area di stoccaggio, una riallocazione della merce ed un suo ridimensionamento, tramite un lavoro svolto in cooperazione tra l'Ufficio Produzione ed i membri del magazzino, in modo tale da integrare le conoscenze dei primi con l'esperienza dei secondi.

Prima di tutto è stata effettuata un'analisi dettagliata della situazione corrente tramite visite dirette dell'impianto, comunicazione col personale di lavoro, analisi dei dati storici e dei flussi, rapporti con i fornitori e i trasportisti. Si è svolto in contemporanea un lavoro di verifica a livello informatico e materiale. Nel dettaglio sono state filtrate le informazioni presenti sul software aziendale ed inserite all'interno di tabelle e database, selezionando solo quelle di interesse. Dall'altra parte sono state effettuate visite con il supporto di cataloghi e di un membro del personale di magazzino, tramite il quale è stata effettuata una "istantanea", ovvero una raccolta dati approfondita che costituisca l'immagine reale del magazzino in un preciso momento temporaneo. Sono state annotate tutte le informazioni del caso, quali le famiglie presenti nel magazzino, i codici presenti, la loro ubicazione (grazie all'etichettatura implementata in precedenza), la loro giacenza, i codici stoccati non più in produzione e gli spazi vuoti. Una volta fatto ciò, i risultati di tipo informatico e materiale vengono comparati, per verificarne la bontà di informazione.

Dove sono presenti discostamenti vengono effettuate delle correzioni semplicistiche, dettate dalla situazione reale. A seguito di questa analisi vengono sviluppate delle tabelle excel, dove vengono catalogate tutte le informazioni significative, suddivise per famiglie di codici e dai quali si scaturiranno gli sviluppi per l'implementazione dell'efficienza del magazzino. I dati inseriti sono:

- Il codice dell'articolo, tramite il quale viene effettuata una catalogazione simile a quella dell'impresa, così da differenziare la merce con la stessa ideologia. In tal modo l'estrazione di informazione dal sistema di archivio dati o da membri del personale, abituata a ragionare con tale logica risulta facilitata.
- L'ultimo anno in magazzino e l'ultimo anno di movimentazione del componente, tramite il quale si distinguono 3 fasce differenti: componenti con buona movimentazione e confermati a magazzino in verde, componenti in osservazione (perchè ancora nel 2017 non ha avuto alcuna movimentazione) in giallo, e componente critici (ovvero che non sono più in magazzino dall'anno passato ma tuttavia hanno spazio riservato in magazzino o che non hanno flussi di movimentazione attivi da prima del 2016). Tramite essi si riscontra quali materiali occupano spazio debitamente e quali no.
- Le rotture di stock, che possono essere più o meno frequenti a seconda del componente. Tramite osservazioni è possibile decidere se cambiare o meno la strategia di fornitura standard e straordinaria, cercando di ridurre al minimo le rotture di stock, in quanto portano a costi opportunità e perdita di credibilità con i clienti.
- Le devoluzioni, che possono essere più o meno frequenti a seconda del componente. Tramite lo studio degli errori si può decidere di cambiare o meno qualche processo.
- I flussi di entrata, uscita e stock media, massima e minima, tramite i quali si può sviluppare una funzione per calcolare quanto spazio a magazzino risulta necessario per ciascun componente, soppesando anche la possibilità ed il costo di rotture di stock o dall'altra parte di spazio inutilizzato negli scaffali.
- I tempi medi di flussi di entrata e uscita pezzi, tramite i quali si può prendere in considerazione di cambiare le date e le frequenze di fornitura per avere una soluzione ottimale ed è anch'essa una variabile da considerare per lo stanziamento di spazio a magazzino dei diversi componente.

- Le posizioni assegnate ai diversi componenti. Questi sono posizionati con uno schema già comprovato e ben conosciuto dagli operatori più esperti, basato su scala crescente; il magazzino è suddiviso in diverse famiglie di prodotti (senza però una cartellistica che lo mostri, si basa tutta sull'esperienza dei veterani). Salendo di scaffali si va dai componenti più grandi a quelli più piccoli (questo viene fatto per facilitare il picking degli operatori); inoltre da un lato all'altro vanno aumentando i valori tecnici tipici dei componenti (come la potenza, la tensione, ecc.). Per i componenti di supporto si è stanziato uno spazio comune e si riscontrano casse di mixed picking.

Come già espresso, il tutto risulta di difficile comprensione per un'addetto non troppo affine con le procedure del reparto. Si sono riscontrate molte difficoltà per l'inserimento di una nuova figura a magazzino, in quanto questo confondeva spesso componenti e posti assegnati portando ad una certa disorganizzazione. Il magazzino inoltre non risulta completamente ordinato, il materiale di supporto spesso è sparpagliato in giro, la visibilità in alcuni punti è pessima e molti spazi inutilizzati vengono riempiti illogicamente con materiale indesiderato, che non ha movimentazione o che non ha ubicazione precisa, portando ad una maggiore confusione e disorganizzazione. Prima di porre la cartellistica per un metodo di catalogazione a magazzino che potrebbe non essere il più efficiente, si analizzano i dati di ubicazione riscontrati e si valuta la bontà del metodo. Solo una volta fatto ciò e riorganizzato il magazzino, si potrà porre la cartellistica a supporto di essa. Ogni passaggio ed ogni cambiamento viene descritto dettagliatamente e confrontato con gli operatori di magazzino durante riunioni con cadenza settimanale. Tutto ciò deve ricondursi al cambiamento di spazio o di sito di stanziamento di componente a magazzino, supportato dalle riflessioni sui dati precedenti (flussi di movimentazioni, tempi, ecc.). Gli scaffali a magazzino non hanno tutti la stessa capienza ed alcuni componenti hanno contenitori di immagazzinamento sfuso o impreciso. Tra le opzioni di miglioramento (non tutte implementate) è stato preso in considerazione il cambiamento della scaffalatura a magazzino, la riduzione o l'aumento di spazio dedicato a determinati componenti o al magazzino in generale.

Assegnando dei pesi specifici, in base agli interessi dell'azienda, ai valori di entrate, uscite e stock dei vari codici si calcola una media ponderata che funge da riferimento di giacenza. Viene svolta un'ulteriore riflessione riguardante le rotture di stock e le

devoluzioni. Assegnando un valore a questi due elementi si ottiene un moltiplicatore per la giacenza media.

Nella prima fase di schedulazione delle informazioni in tabella è stato considerato principalmente Reyvarsur come ente influenzatore del magazzino. Nella seconda vengono considerati i fornitori ed i rapporti di trasporto che si sono stipulati con essi da contratto. Si considerano i dati riguardanti il tempo di approvvigionamento stabilito ed il numero massimo di codici che il fornitore è in grado di inviare nel tempo concordato. Per concludere si inserisce il dimensionamento approssimativo di ciascun componente e quello degli scaffali. Tutto ciò va fatto in successione ad un filtraggio dei codici da analizzare, ovvero considerando quelli che hanno avuta mobilità almeno fino all'anno scorso ed escludendo tutti gli altri. Prima di scartare questi ultimi dall'analisi si effettua un confronto con i responsabili a magazzino, poichè la loro presenza potrebbe avere uno scopo secondario o valore dal punto di vista strategico. Per prima cosa si studia il caso ottimale, ovvero partendo dallo stock massimo si segue l'andamento d'uscita utilizzando i dati del codice di uscita media e tempo media di uscita così da tracciarne l'andamento a magazzino e si calcola il tempo necessario per arrivare alla rottura di stock. Comparando il risultato con il tempo di rifornimento dei fornitori, se lo stock si esaurisce prima è necessario tenere a magazzino un numero maggiore di pezzi, stanziargli più spazio e fare un ordine maggiore al fornitore oppure contrattare per ridurre i tempi di consegna; se invece il tempo di esaurimento supera di almeno un mese il tempo di rifornimento dei fornitori si hanno pezzi in esubero e si deve stanziargli meno spazio, contrattare col fornitore una fornitura minore, in modo tale da risparmiare spazio a magazzino, ridurre i costi di staticità dei pezzi e del magazzino e utilizzare lo spazio in esubero diversamente; nel resto dei casi il dimensionamento a magazzino risulta ottimale. Per evitare rotture di stock e far fronte all'andamento tanto irregolare delle uscite, si deve tenere in considerazione che lo stock minimo non scenda mai al di sotto dell'uscita massima e che il risultato storico dello stock medio cada sempre all'interno di stock massimo e minimo. Bisogna distaccarsi in parte dalla situazione ideale e considerare la realtà dei fatti; è solo un'utopia sperare che i fornitori siano disposti a consegnare la merce giusta, al momento esatto. Si considera quindi un certo scarto di incertezza nei valori di giacenza considerati entro il quale non si ha riscontro significativo dei risultati e non vi è necessità di cambiare gli standard di rifornimento. Ci si pone ora il problema dello stanziamento a magazzino, misurando il numero di prodotti immagazzinabili, dipendentemente della tipologia di

confezionamento a magazzino (ovvero se vengono immagazzinati per confezioni, per pallet, ecc.), misurando le dimensioni degli scaffali a cui sono assegnati ed in base allo stock massimo necessario si osserva quanto spazio impegnino a magazzino con i nuovi dati elaborati, con netto recupero di quello attualmente utilizzato. Come già accennato, nè gli scaffali nè le confezioni dei codici hanno un dimensionamento standard e non è stato preso nota in nessun archivio delle delle dimensioni dei prodotti e delle loro confezioni. La soluzione ottimale al problema sarebbe quella di richiedere ai fornitori di condividere le informazioni in loro possesso per quanto riguarda dimensioni, pesi e tutte le specifiche del caso dei prodotti spediti. Data la dilatazione temporale dei processi che questo procedimento può richiedere si effettua una semplificazione; il lavoro da me svolto potrà poi essere implementato in un futuro prossimo, con l'aggiornamento e l'utilizzo di dati più precisi, strumenti migliori e informazioni più dettagliate. Si prendono quindi in considerazione 3 dimensioni standard degli scaffali (S, M, L), differenziando nella modalità di stoccaggio a magazzino: picking misto (S, M, L), picking singolo (S, M, L) e picking in casse (S, M, L). Con picking misto si intendono scatole dove vengono inseriti materiali con caratteristiche simili, ma non con lo stesso codice. Con picking singolo si intendono i componenti stockati nel suo packaging di fornitura in unità singole all'interno degli scaffali. Con picking in cassa si intendono i componenti stockati all'interno di casse dove sono presenti più unità. Una volta fatto ciò si svolge la fase di riempimento degli scaffali, secondo il modello di stoccaggio pianificato insieme agli operatori, in modo tale che i risultati siano efficaci e già conosciuti. A seguito di questa fase si nota lo spazio effettivamente necessario a magazzino. Sarebbe controproducente togliere lo spazio in eccesso tutto in una volta, poiché porterebbe più svantaggi che vantaggi a livello di organizzazione aziendale. Lo si effettua poco a poco, smaltendo per primi i codici critici che non hanno più movimentazione. Allo stesso tempo è necessario riallocare tale spazio alle altre aree dell'Area Produzione e Montaggio, dipendentemente dai bisogni.

Una volta completato il dimensionamento è possibile effettuare la nuova allocazione di spazi e scaffali a magazzino delle varie famiglie di codici, per trovare una logica che ne riduca i costi di stoccaggio a magazzino, i tempi di prelievo e la facilità di prelievo. Avendo precedentemente identificato i vari scaffali a magazzino è possibile utilizzare tre strategie di assegnazione posto ai vari componenti:

- funzionale, ovvero si considera lo spazio disponibile in totale e si va ad allocare codici (secondo lo spazio occupato studiato nella tavola Excel) all'interno degli

scaffali fino a riempirli completamente. In tal modo però i pezzi sono posti in modo un po' più confusionale, in quanto non si può seguire completamente una strategia di allocazione a magazzino ordinata per corridoio (come quella che si ha precedentemente). Si potrebbero avere componenti di dimensioni molto differenti uno accanto all'altro. Questa strategia è la più efficiente dal punto di vista dell'occupazione degli spazi a magazzino, ma presenta svantaggi a livello di prelievo e movimentazione merce.

- Specifica, ovvero si assegna un posto specifico a ciascun componente e a ciascuna famiglia. Si vanno a riempire gli spazi approssimando sempre per eccesso, sia per quanto riguarda i singoli componenti che le famiglie; è preferibile avere un magazzino leggermente sovradimensionato (soprattutto considerando l'oscillazione e l'imprevedibilità della domanda e del mercato di interesse) rispetto ad uno sottodimensionato che nei periodi critici non permetta di soddisfare le richieste. Questa strategia risulta più efficace per quanto riguarda il prelievo e la movimentazione merce, però poco efficiente a livello di spazio occupato a magazzino, in quanto si avrà spazio libero in eccesso a causa delle approssimazioni e degli spazi specifici assegnati.
- Mista, ovvero un mix tra le due precedenti, dove si assegnano zone del magazzino specifiche alle famiglie, ma si lascia libertà per quanto riguarda lo stoccaggio dei vari componenti di tale famiglia, così da riempire al massimo quella zona. Questa strategia prende quindi pregi e difetti delle due precedentemente descritte.

Nel caso di Reyvarsur la scelta effettuata durante la riunione di implementazione del progetto di riorganizzazione del magazzino risulta quest'ultima. La riunione è stata presenziata dagli addetti al magazzino, la direzione e il personale dell'Ufficio Produzione e la decisione è stata dettata dalla ricerca di un compromesso tra l'opzione ottimale e quella più affine alle condizioni correnti dell'impianto e del magazzino. Come per gli stadi precedenti, si è optato per decisioni di miglioramenti non troppo estremi, al fine di farli metabolizzare al personale e integrarla alla cultura aziendale. Si ha in questo modo un'ottimizzazione degli spazi a magazzino e un'efficace prelievo e movimentazione merce.

Per quanto riguarda i codici presenti a magazzino, si marchiano tramite diverse colorazioni:

- Verde: è giusto tenerli a magazzino perché hanno movimentazione anche nel 2017 o hanno stock ottimo risultante positivo. Di questi va organizzata l'assegnazione ubicazione a magazzino ed effettuati i calcoli riguardanti lo spazio necessario e disponibile e lo stock ottimo da richiedere al fornitore.
- Giallo: è giusto tenerli a magazzino perché hanno movimentazione scarsa anche nel 2017 o hanno stock ottimo risultante positivo. Di questi va organizzata l'assegnazione ubicazione a magazzino e i calcoli riguardanti allo spazio necessario e disponibile e lo stock ottimo da richiedere al fornitore. Questo deve però essere tenuto sotto osservazione nell'anno in corso per controllarne la movimentazione; in caso negativo è necessario smaltire gli stoccaggi a magazzino. In caso positivo si adotta il procedimento per i codici caratterizzati dal colore verde.
- Rosso: bisogna trovare un modo per smaltire tali codici dal magazzino, riciclando i componenti utili o almeno il materiale di utilizzo dove possibile e nel peggiore delle ipotesi rottamandoli. Questi creano solo delle spese a magazzino, sia per quanto riguarda i costi di stoccaggio che i costi di opportunità che hanno un'impatto più negativo dello smaltimento stesso dei componenti. Questi codici non hanno movimentazione da prima del 2016 oppure hanno stock ottimale negativo; lo stock ottimale negativo indica che si hanno più devoluzioni che uscite, chiaro segnale di criticità del prodotto sul mercato, ciò ne implica l'estinzione dal magazzino.

27.6 Cambio del software informativo

Già prima del mio ingresso in azienda si stava mettendo in discussione l'efficacia e l'efficienza del sistema ERP adottato. Le motivazioni per cui era stato scelto al momento decisionali passato sono le stesse per cui oggi è messo in discussione. Questo sistema informativo è l'ideale come primo approccio per le aziende di piccole dimensioni che si affacciano all'innovazione informativa aziendale, grazie alla sua facilità d'uso, consultazione e immissione dati e semplificazione a livello informatico delle operazioni aziendali reali. Data l'imminente periodo di crescita di mercato e di complessità organizzativa attraverso il quale sta passando Reyvarsur negli ultimi anni, il software Eurowin risulta vincolante in molte delle operazioni di lavorazioni da effettuare. Vi è ora richiesta di sviluppo tramite ERP di processi che precedentemente erano gestiti a livello materiale. Tramite l'implementazione del processo di Value Stream Mapping queste

prerogative sono state rese ancora più palesi ed hanno condotto alla necessità di un cambio del software informativo. Da questa è emersa una maggiore importanza della tracciabilità dei dati, delle informazioni e dei processi che avvengono all'interno dell'impresa, soprattutto tra uffici e reparti differenti. Si descrivono qui di seguito i passaggi che si sono susseguiti per la scelta e l'implementazione del nuovo software di Reyvarsur.

Non possedendo minimamente le conoscenze adatte a livello informatico e di software ci si è rivolti principalmente ad imprese fornitrici specializzate, le quali concedono lezioni e corsi di formazione completi agli impiegati sul nuovo sistema. La scelta del fornitore è stata difficile perché il mercato dei software di gestione aziendale è frammentato e non si è in possesso delle capacità per la decisione ottimale. Per compensarlo è stato fatto un intenso studio interno all'azienda, al fine di comprendere ciò che veramente è necessario e viene richiesto al software in ordine di importanza dell'operazione e frequenza di richiesta. Si è tenuto conto delle richieste di ciascuno degli operatori che lo utilizzano e non è stata presa la tipica decisione in sede di riunione a cui partecipano le cariche che hanno potere decisionale. Si è preferito effettuare una scelta condivisa che ha comportato maggiori spese ed impegno a livello decisionale per far integrare meglio a tutta la struttura organizzativa il cambiamento. È stato assegnato un responsabile di questa analisi interna, al quale hanno fatto seguito due tirocinanti (tra cui io). Questi si fanno testimoni degli obiettivi ricercati a livello aziendale, delle funzionalità necessarie per le singole attività e delle motivazioni che spingono a scegliere un'offerta di sistema ERP rispetto ad un'altra. Nello specifico, per prima cosa si guarda ad una visione generale, basandosi sullo storico per cui veniva utilizzato l'antico sistema ERP e sulle operazioni per cui sarebbe stato utile. Il secondo passo contempla una ricerca più specifica, andando a fare interviste personali con questionari precompilati a tutti coloro che hanno accesso e utilizzano il sistema ERP per lo svolgimento del loro lavoro. A questi viene chiesto fino ad ora come utilizzavano l'ERP, le motivazioni per cui lo utilizzano e quello che vorrebbero dal nuovo sistema ERP, grazie alle quali il lavoro sarebbe più facile, più veloce, più efficiente, ecc.. Bisogna tenere conto sia delle azioni routinarie che quelle straordinarie degli operatori sollecitati. Alla fine della raccolta informazioni si studiano le risposte ed i risultati ottenuti, valutandone la fattibilità di azione e pesando l'importanza delle varie richieste. Da questa analisi dovrebbe scaturire la decisione ottimale dal punto di vista funzionale del sistema ERP.

Si è optato alla fine per l'utilizzo di due sistemi ERP distinti: VEA e SAP. La migliore offerta dal punto di vista delle caratteristiche è quella di SAP, che possiede più funzioni e specifiche, però l'acquisto delle licenze è oneroso. Di queste ne viene quindi comprato un numero esiguo, da condividere solo tra poche persone (per lo più i responsabili dei reparti), i quali possono e ne sfruttano appieno le potenzialità. Si noti come essa non funga da normale software di gestione aziendale, in quanto per essere tale, dovrebbe essere condiviso ugualmente tra tutti i membri del personale qualificato al fine di fornire una rete ed una visione completa delle attività aziendali. Questa è invece la funzione di VEA, della si posseggono più licenze, perché più economiche. SAP serve quindi a coprire le operazioni specifiche richieste da attività di ricerca o implementazioni particolari. Si utilizza un server con possibilità di immagazzinamento cloud e interfaccia per differenti tipologie di software. In questo è possibile evitare il cambio completo di tutti gli altri attualmente utilizzati. Ciò permette attività di interrelazione tra i due sistemi ERP adottati, grazie al quale è possibile effettuare operazioni in collaborazione (come ad esempio lo scambio di informazioni). Con l'utilizzo di immagazzinamento informazioni tramite cloud è possibile inoltre prevenirsi da perdita di dati, causati da cali di tensione o danneggiamenti fisici del server.

27.7 Manuali macchine

Per migliorare la situazione dell'impianto dal punto di vista della manutenzione l'ideale sarebbe quella di passare dalla tipologia reattiva a quella preventiva. A causa del grande impegno, in termini di capacità e tempo da investire per tale implementazione, tale opzione è stata messa in stand-by per un futuro prossimo. Il contributo imminente dato, seguendo i concetti della produzione lean, è stato quello di riorganizzare i manuali macchine inviati dai fornitori delle macchine di produzione utilizzate all'interno di Reyvarsur. Già a partire dal sistema di archiviazione si riscontrano i primi problemi, in quanto i manuali non sono stoccati in un ambiente comune e catalogati secondo un particolare senso logico. Da ciò conseguono lunghi tempi di ricerca delle informazioni che, la maggior parte delle volte, portano gli operatori addetti alla manutenzione a bypassare tale procedimento ed effettuare attività di manutenzione basandosi sull'esperienza acquisita. Viene quindi riorganizzato lo schedario di archiviazione manuali macchine all'interno dell'Ufficio Produzione a livello materiale e, in concomitanza con i processi di miglioramento apportati, tutti i file e i documenti inerenti

vengono raccolti in una cartella comune in modo da omogeneizzarlo a livello informatico. La facilità di consultazione aumenta notevolmente tramite questi due processi.

Il secondo problema riscontrato riguarda le differenze delle macchine utilizzate per la produzione all'interno di Reyvarsur. Dati i costumi di utilizzo delle macchine fino alla loro fine vita con vari livelli di obsolescenza nello stesso periodo e le scelta dei fornitori non omogenea, dettata dalla proposta di mercato considerata migliore, si ha una certa promiscuità. Queste politiche portano ad un risparmio iniziale di liquidità, che viene velocemente compensato dalla disomogeneità della linea e dei diversi approcci e conoscenze da apportare, soprattutto per quanto riguarda la produzione, l'utilizzo e la manutenzione. Risultano diverse documentazioni e manuali macchine, che possono creare confusione nel personale addetto a tale macchinario (sia per quanto riguarda l'utilizzo che la manutenzione).. Le macchine nuova hanno maggiori margini di sicurezza e qualità, di conseguenza richiedono minore impegno manutentivo. La soluzione ottimale sarebbe quella di avere a disposizione macchine della stessa annata, o per lo meno di stesso livello tecnologico, così da unificare la manutenzione a livello fisico. Ciò richiederebbe ingenti spese, dovute alla riduzione di obsolescenza di determinate macchine, con conseguente rottamazione e acquisto di nuovi modelli. Prima di tutto sarebbe necessaria un'analisi approfondita sulla situazione corrente dell'obsolescenza delle macchine di impianto. E' facilmente comprensibile come questa non sia una soluzione fattibile. Per compensare il tutto, si opta per una riprogettazione dal punto di vista informativo. Viene quindi creato un formato standard e condiviso di manutenzione, manuali macchine e documentazione a livello aziendale, al fine di ridurre al minimo disordini o fraintendimenti.

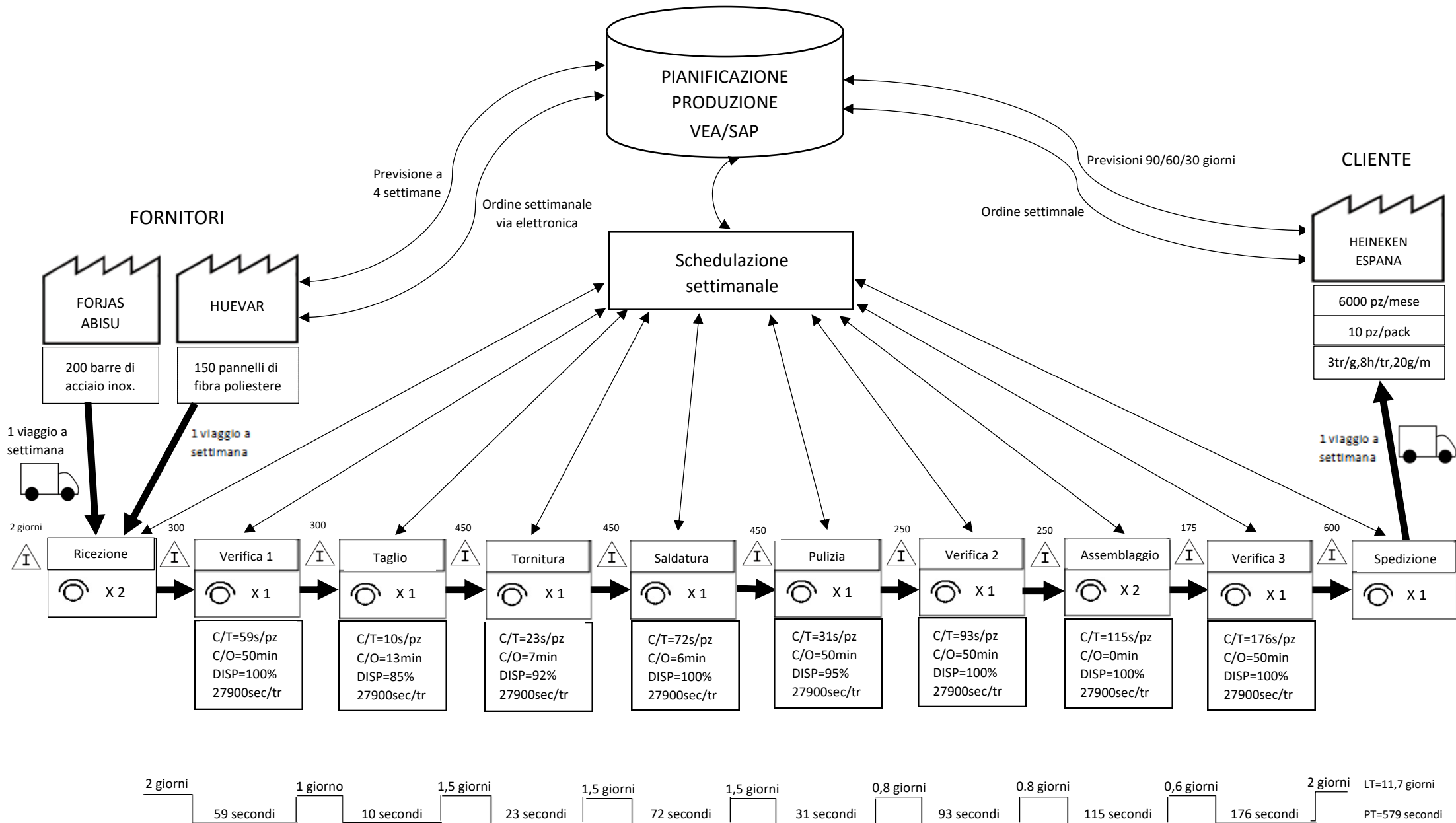
Si descrive ora il processo di rielaborazione documentazione di manutenzione macchine. I manuali di manutenzione ricevuti dai fornitori sono lunghi, con molte informazioni in esubero e pesanti da leggere. Tutto ciò invoglia il personale addetto ad un comportamento di scarsa considerazione e attenzione ed a una risoluzione personale dei problemi emergenti. Per velocizzare i procedimenti e rendere tali informazioni uno strumento veramente utile, si redigono documenti di manutenzione più semplici e schematici, in modo da trovare le informazioni di interesse facilmente. A supporto di ciò vengono allegare varie immagini esplicative dei componenti fisici, della strumentazione utilizzata e dei procedimenti da compiere. Essendo al momento la manutenzione di Reyvarsur completamente di tipo reattiva, tale azione é indispensabile per risparmiare tempo e

guadagnarne in funzionalità della macchina. Si lavora insieme al Responsabile di Manutenzione per riassumere al meglio e con le informazioni chiave i manuali macchine e formare uno schema basico per una manutenzione che si distacchi un po' da quella integralmente reattiva tutt'ora presente. Ciò si raggiunge tramite la compilazione di schede manutenzione, create per mezzo dell'unione dei dati provvistici da fornitori delle macchine, dei dati storici dell'impresa del know-how dei manutentori. Viene costituito uno pseudo-calendario (non considera date precise, bensì gli intervalli temporali tra l'ultima operazione manutentiva e la seguente) nel quale vengono stabilite le attività da effettuare su determinate macchine ed il responsabile di tali lavorazioni. Ciascun membro è tenuto a seguirlo ed ha a disposizione a sua volta una tabella dove segnare le operazioni svolte, il tempo richiesto, le informazioni utili della macchina, i dati rilevanti per il buon mantenimento della produzione e per l'elaborazione di strategie da parte dell'Ufficio Produzione. Queste tabelle vengono posizionate nelle lavagne delle macchine addette, cosicchè il responsabile della stessa ne supervisioni l'efficienza e la qualità di lavoro dal punto di vista manutentivo.

Considerazioni a parte vanno fatte per quanto riguarda le macchine a controllo numerico. Data la complessità e la differente componente tecnologica non è presente una classificazione specifica della strumentazione utilizzata e dei vari processi di lavoro. Si è creato quindi un archivio informativo che contiene una descrizione sommaria di questi, facilmente reperibile alla necessità.

28. Lo stato “to-be” calcolato

Una volta effettuate tali implementazioni sull'impianto produttivo si può passare alla terza fase della Value Stream Mapping, la realizzazione della mappatura dello stato futuro del caso di studio. I cambiamenti proposti non apportano modifiche dirette alla schematizzazione grafica del flusso del valore proposta nello stato corrente, poichè in tale modello non esistono rappresentazioni standard. E' possibile notarli tramite la variazione dei dati e delle informazioni contenute all'interno dei process box e i miglioramenti riscontrati sui parametri considerati per la valutazione del procedimento e dei processi.



Per prima cosa si nota il cambio del sistema di gestione aziendale utilizzato da Eurowin alla combinazione di SAP e VAE. Sebbene non si abbia un riscontro diretto all'interno della mappatura ciò influisce in maniera significativa nella movimentazione del flusso informativo di tutti i processi, rendendola più rapida e flessibile. Hanno un'incidenza indiretta sui parametri considerati nel caso. Non è stato attivato nessun provvedimento a livello di rapporti con fornitori e clienti poiché già ottimizzati ed equilibrati tra le due parti. Una richiesta eccessiva avrebbe potuto incrinare i rapporti. A livello di inventario sono stati ridistribuiti gli spazi e l'allocazione della merce lungo il percorso produttivo tramite la riorganizzazione del magazzino. Tale azione ha permesso di rendere il flusso all'interno dell'impianto più fluido e rapido, riducendo il livello di giacenza media di tutti i processi ed in particolare l'impegno lavorativo richiesto in Ricezione e Spedizione. Tramite la nuova riforma si hanno benefici sia a livello di tempo che di capacità necessarie. Attraverso il lavoro di tracciabilità effettuato si sono apportati miglioramenti in termini di riduzione dei tempi di set-up per le lavorazioni. Sebbene questo non influisca direttamente sul tempo di produzione o di passaggio, i vantaggi ottenuti dalla linea sono significativi. Si riducono infatti i tempi ad attività non aggiunta, massimizzando il valore per il cliente e d'altro lato è possibile effettuare la produzione di lotti più piccoli, data la rapidità di cambio di settaggi; ciò crea maggiore flessibilità ed una risposta più sensibile alle variazioni di domanda e di mercato. Per mezzo della rielaborazione dei manuali macchine è stato possibile innalzare minimamente il livello qualitativo di lavoro e di disponibilità delle macchine utilizzate per la famiglia dei refrigeratori. Il contributo è più significativo per i processi soggetti a maggiori rischi di rottura, quali Taglio e Tornitura. Nonostante ciò riguardi anche gli altri processi non è possibile evincerlo dai dati della Value Stream Mapping per il livello di semplificazione adottato.

Si fanno ora le dovute considerazioni sulla variazione dei parametri.

Lead Time

Il Production Time non ha subito alcun cambiamento e rimane pari a quello della situazione corrente, ovvero di 579 secondi. Questo poiché per agire su di esso sarebbero state necessarie attività sulle macchine e sulle lavorazioni a valore aggiunto, il che implica ingenti investimenti e cambi radicali della linea. L'approccio fino ad ora considerato per lo sviluppo del progetto segue il concetto della Lean Production di supportare il flusso in maniera non troppo diretta ed agendo principalmente sulle attività che circondano la

produzione in sè (operando su sprechi ed attività di supporto necessarie a non valore aggiunto).

Per quanto riguarda il Lead Time si osserva una riduzione significativa di 4 giorni, passando dai 15,7 giorni dello stato corrente agli 11,7 giorni dello stato futuro. Ciò che influisce maggiormente a favore di questa contrazione di tempi è stata data da tutte quelle operazioni riguardanti la riorganizzazione del magazzino e degli spazi di stoccaggio della linea. Tali attività hanno concentrato il maggior impegno ed utilizzo di risorse con tale scopo. Da una netta riduzione del Lead Time è possibile ottenere grandi vantaggi per Reyvarsur non solo a livello di tempistiche, ma anche dal punto di vista produttivo ed economico.

Aspetto economico

Si effettuano nuovamente i calcoli per la valorizzazione economica del flusso del valore della famiglia dei refrigeratori. Come è osservabile dalla descrizione delle azioni effettuate nei rispettivi paragrafi, le spese per la loro implementazione sono ridotte al minimo e di valore marginale per l'azienda. Si è cercato di lavorare per lo più attraverso le opzioni che richiedessero maggiori contributi da parte del personale coinvolto e minori dal punto di vista monetario. Ciò non significa che non abbiano comportato dei costi, direttamente ed indirettamente osservabili. Per quanto riguarda i primi, questi includono al suo interno le spese di materiale fisico utilizzato ed acquistato per l'implementazione ed il tempo di lavoro richiesto agli operatori. Quelli del secondo tipo, sebbene a prima vista non sono visibili, sono quelli dai margini maggiori e significativi a cui Reyvarsur ha dovuto far peso. In essi rientrano infatti tutti i costi mascherati di fermata della normale produzione richiesti, l'abbandono dalle normali mansioni da parte del personale ed i vari costi sommersi del caso. Una volta fatta tale premessa è possibile iniziare la valutazione economica dello stato futuro.

Per quanto riguarda i profitti, tale voce resta invariata e quindi pari a 547080 euro. Come già più volte ripetuto, il prezzo è una quantità stabilita dal mercato che la singola azienda non può modificare. Non è possibile implementare alcuna azione in grado di migliorarla.

Anche i costi riguardanti le macchine restano invariati, in quanto non viene effettuato alcun cambiamento. Il suo valore è pari a 36060 euro. Stesso discorso vale per le seguenti voci:

- Costo operazioni esterne
- Costo acquisto materie prime
- Costi energetici

La cifra degli stipendi degli operatori restano invariate; ciò che cambia è il numero di personale assegnato in generale al flusso della famiglia ed in particolare ai vari processi. Tramite le operazioni a magazzino, le attività risultano eseguibili da un'operatore in meno sia nel process box di Ricezione che di Consegna. Nonostante questo valore possa parere irrisorio paragonato alle altre cifre, bisogna considerare l'utilizzo di due elementi del personale di magazzino in meno sui tre turni produttivi dell'impianto, con un risparmio totale pari a 7800 euro. Bisognerebbe considerare anche il vantaggio di ricollocazione di questi ad altre attività con ulteriori vantaggi, ma si decide di trascurare in questo caso.

A causa dei procedimenti portati avanti al fine di aumentare la tracciabilità degli elementi fisici all'interno dell'impianto si ha un rincaro degli strumenti utilizzati. La voce complessiva degli utensili generali diventa uguale a 34442 euro, mentre quella per le movimentazioni a 11895 euro. Ricadono all'interno di questo gruppo i costi per l'acquisto delle licenze dei nuovi software aziendali ERP. Il loro valore complessivo è pari a 77300 euro. Effettuando la medesima ricollocazione per le sette famiglie, presentata nel paragrafo dello stato "as-is", si ottiene un costo di strumentazione complessiva per la famiglia dei refrigeratori pari a 16927,59 euro.

I costi di impianto subiscono un evidente alleggerimento, grazie al ridimensionamento e alla riallocazione a magazzino. Tali spazi vengono infatti distribuiti ed assegnati ad aree differenti che non riguardano la linea di produzione dei refrigeratori. Il valore rielaborato corrisponde a 82881 euro.

La somma complessiva di queste voci fornisce il valore economico dello stato futuro del flusso del valore, pari a 230581,59 euro. La differenza dal punto di vista economica tra le due situazioni temporali considerate non è grande, ma comunque significativa. Tale scarto va moltiplicato per ogni lotto di produzione richiesto dal cliente. Considerando la frequenza di arrivo richieste per tale famiglia i margini economici ottenibili da Reyvarsur sono sempre più significativi col passare del tempo. Altro aspetto da considerare è l'innovazione ed i miglioramenti apportati, i quali richiedono sempre investimenti che nell'immediato aumentano il peso economico del flusso, ma che a lungo andare, si ripagano sotto diversi aspetti.

Numero componenti difettosi

I precedenti fattori prendono in considerazione elementi, la cui ottimizzazione è riscontrabile nell'immediato tramite un'immagine istantanea dell'impianto. Come è possibile evincere dalla descrizione nello stato corrente, questo parametro richiede invece un'orizzonte temporale lungo per una sua osservazione accurata e l'analisi della bontà della soluzione trovata. I dati riportati in questo studio riguardano solamente la stagione estiva, ed in particolare l'arco temporale che va da maggio ad agosto. Questo perchè la raccolta può avvenire solo al termine dell'implementazione di tutte le azioni di miglioramento che conducono allo stato "to-be"; tali dati necessitano inoltre all'azienda un certo lasso di tempo per essere elaborati e redatti. Si va ora a confrontare tali risultati "viziati" con quelli della situazione "as-is", contemplando contemporaneamente le semplificazioni adottate per riequilibrarli.





mese	fabbricati	rottamati	NC	NC attestati	obiettivo	
maggio	10200	32	41	0,72%	0,75%	
giugno	15600	67	72	0,89%	0,75%	
luglio	11700	40	48	0,75%	0,75%	
agosto	9100	28	37	0,71%	0,75%	
			media	0,77%		

Tabella 58 Andamento mensile dei componenti difettosi nello stato "to-be"

Escludendo maggio, il numero di componenti fabbricati è aumentato se paragonato ai valori dell'anno precedente (vd. Capitolo 5). L'andamento di produzione si discosta ancora una volta da quello dell'anno precedente, a causa della continua instabilità ed oscillazione del mercato. Nonostante l'aumento dei pezzi fabbricati si ha una notevole riduzione di componenti non conformi (NC). Con l'aumento di produzione sarebbe prevedibile riscontrare un numero maggiore di errori probabilisticamente parlando.

Tale risultato non è stato ottenuto semplicemente tramite le implementazioni di questo progetto, ma attraverso gli sforzi continui di circa un anno da parte del Responsabile di

Qualità. E' chiaro che per apportare cambiamenti significativi egli ha bisogno di vincoli non troppo stringenti e periodi lunghi per lavorare al meglio ed ancora più lungo è il tempo necessario perchè si notino i benefici. Tornando all'interno dei limiti di questo studio, non è possibile dare il merito di uno specifico miglioramento ad una o all'altra azione implementata, come invece era possibile nei parametri precedenti. Questo perchè tutte le operazioni effettuate hanno come scopo indiretto il miglioramento della qualità del prodotto, in linea con gli obiettivi aziendali.

E' osservabile come la percentuale degli elementi rottamati, paragonata con i NC, sia di gran lunga maggiore rispetto a quella del 2016. Si è raggiunto un tale livello di dettaglio nel processo di controllo qualità tale che, da una parte ha ridotto drasticamente il numero di difetti, ma dall'altra quando questi avvengono dipendono da fattori critici che ne compromettono qualsiasi riutilizzo. Non va dimenticata la particolare attenzione alla qualità dimostrata per tale famiglia di prodotti, supportata da grande impegno da parte della società. Non è situazione comune ritrovare all'interno di una linea di produzione tre processi di verifica differenti, attuati su tutti i pezzi e non solo su elementi cambione del lotto.

L'obiettivo aziendale di percentuale componenti difettosi inferiore allo 0,75% è stato raggiunto nei mesi di maggio, luglio ed agosto. Unica eccezione è data da giugno, probabilmente a causa del grande impegno dell'impianto e dell'importanza delle richieste da parte dei clienti, concentrate principalmente nel periodo estivo. Si possono considerare risultati soddisfacenti poichè sono stati incrementati molto rispetto all'anno precedente e, considerando la stagionalità del prodotto e il periodo di analisi dati si ha un ampio margine per miglioramenti futuri. D'altro canto questi risultati possono essere viziati dall'immediatezza della loro raccolta rispetto all'attuazione dei miglioramenti, durante il quale i concetti impartiti sono ancora concreti. E' compito dell'azienda impegnarsi per farli rispettare nel corso del tempo. La media aritmetica di tali percentuale è di poco superiore all'obiettivo ricercato, ma considerando ancora una volta il periodo nel quale sono stati presi è auspicabile che tale valore vada calando inserendo nei calcoli i risultati dei mesi successivi.

29. Azioni implementabili

Quanto visto fin'ora all'interno del Capitolo 6 si rifà alla realtà del caso ed ai procedimenti avvenuti concretamente all'interno dell'impianto di Reyvarsur. Durante il periodo di

implementazione del progetto ed a seguito dell'analisi del flusso del valore della famiglia dei refrigeratori con conseguente mappatura tramite Value Stream Mapping dello stato corrente, sono emerse differenti opzioni di implementazione. Queste sono suddivisibili in tre tipologie:

- Le azioni implementate poichè considerate vantaggiose per l'azienda e per gli scopi ricercati.
- Le azioni non implementate perchè da queste non si ottiene sufficiente utilità oppure per l'impossibilità di realizzazione.
- Le azioni non implementate per la momentanea incapacità di realizzazione; questo può dipendere dalla situazione corrente o l'ambiente che ne impedisce lo sviluppo, dall'incoerenza con le politiche aziendali o dalla mancanza di risorse o di tempo per lo sviluppo.

E' su quest'ultimo gruppo che si concentra la seconda parte di questo capitolo. Durante le riunioni riguardanti la 5s, presentate dalla direzione, dal personale di produzione e dai responsabili interessati sono emerse delle proposte dall'attestata utilità per il miglioramento del flusso del valore e dell'azienda e per il raggiungimento degli obiettivi, ma alle quali non è seguito alcuno svolgimento pratico per diversi motivi. Verrà di seguito riproposta una situazione ideale di implementazione della terza fase della Value Stream Mapping, con corrispettiva rappresentazione grafica, dove si ha dato seguito a tali opzioni. Non avendo a disposizione alcuna prova o corrispettivo reale, la maggior parte delle informazioni presenti fanno seguito al buon senso ed alla logica comune, presa coscienza della situazione aziendale.

29.1 Introduzione sistema Kanban

Una delle proposte riguardava l'introduzione all'interno del reparto di produzione del sistema Kanban. Per la teoria inerente a tale metodo si guardi il paragrafo corrispondente del Capitolo 2. In questo paragrafo si descrivono le modalità ed i meccanismi grazie al quale potrebbe essere implementato all'interno di Reyvarsur. L'ambiente sviluppato all'interno dell'azienda è favorevole allo sviluppo di un progetto con tali dinamiche. Le postazioni di lavoro sono divise in celle di lavoro ed organizzate in modo tale da diffondere le informazioni agli enti esterni tramite il posizionamento di informazioni e documenti in appositi contenitori e documenti. Questo rispecchia verosimilmente ciò che viene richiesto in un sistema kanban.

Le motivazioni che hanno portato alla declinazione momentanea di tale opzione sono dovute ad una schedulazione prefissata dell'inserimento all'interno della società delle tecniche lean. Si vuole cioè terminare prima il progetto di sviluppo delle 5s e, solo in seguito passare a quello kanban, al fine di non appesantire troppo i reparti ed il personale con cambiamenti eccessivi, nuove informazioni e processi. Perché una modifica negli standard di lavoro venga metabolizzata necessita di determinate condizioni ed orizzonti temporali. Sovraccaricare di nuovi concetti l'intera società può risultare controproducente. Senza contare che gli insegnamenti apportati tramite la 5s creano il terreno fertile ad una successiva implementazione del sistema kanban, grazie alla disciplina ed all'ambiente di lavoro sviluppato. Ciò infatti, seppure sembri concettualmente semplice, presenta varie difficoltà in fase di trasferimento al caso reale, specie per coloro che non l'hanno mai messo in pratica.

Si sintetizzano qui di seguito i passi operativi ritenuti necessari ed efficaci per il corretto dimensionamento ed implementazione del sistema kanban all'interno del caso aziendale di Reyvarsur:

1) Individuazione di un sottoinsieme di articoli su cui attivare il kanban

E' opportuno implementare il kanban non "a tappeto" su tutti i codici appartenenti alla famiglia dei refrigeratori, bensì iniziando dai componenti o semilavorati di prelievo di maggiore importanza per quanto riguarda il rapporto quantità/frequenza di consumo. Ciò è necessario, per prima cosa, al fine di creare una certa confidenza al metodo tra il personale. In secondo luogo l'osservazione della situazione reale di tali articoli permette di testare e prendere le misure per una diffusione più accurata a tutti gli altri codici.

2) Mappatura dei consumi mensili e Lead Time (LT) di acquisto; determinare il Re-Order Point (ROP o punto di riordino)

Il kanban si associa tipicamente ad un magazzino supermarket (anch'esso presente nella teoria del Capitolo 2), e di fatto è un modo per applicare il Re-Order Point. Tramite questo elemento è possibile osservare l'andamento dei componenti e dei WIP stoccati ed analizzarne l'andamento di esaurimento. Una volta fatto ciò è compito dell'azienda decidere la politica di riordino e la soglia di sicurezza. Il punto di riordino può essere calcolato secondo la formula classica:

$$ROP = SS + (Cm * LT)$$

dove SS rappresenta la scorta di sicurezza, LT il lead time di approvvigionamento e Cm il consumo medio (all'interno del periodo del LT), espresso in numero di unità di

prodotto. Calcolando il ROP si determina la quantità minima che dovrà essere presente a supermarket prima che scatti un ordine kanban. Mentre gli altri parametri della formula sono stabili a priori e necessitano di un certo impegno da parte dell'azienda per essere modificati, la scorta di sicurezza è un valore a discrezione della direzione (anche se vincolato nei limiti della situazione reale del caso). Inizialmente si sceglie una percentuale alta di questa componente in modo da prevenirsi dagli eventuali problemi e rischi iniziali.

3) Mappatura del numero di pezzi per contenitore secondo lo standard aziendale

I contenitori di un sistema kanban dovrebbero essere quanto più possibile standardizzati. Per ogni articolo è necessario conoscere la capienza in pezzi del relativo contenitore standard. Questa capienza deve essere confrontata con il ROP e con le decisioni precedentemente prese, per capire se il contenitore è idoneo o meno ad implementare il kanban. Come spiegato durante la riorganizzazione del magazzino, l'impresa presenta una totale mancanza di standard di contenitori e catalogazione merce. Si ha in tal modo disorganizzazione e promiscuità che deve essere corretta prima dell'arrivo a questa fase. Su questo punto è necessario un forte impegno e l'utilizzo di grandi quantità di risorse e tempo da parte di Reyvarsur. Per la natura stessa del sistema kanban, la quantità per contenitore corrisponderà al lotto di riapprovvigionamento, a meno che non si implementi un sistema con "kanban segnale". Opzione che in questo caso non viene neanche presa in considerazione perchè troppo complesso per la situazione aziendale di Reyvarsur.

4) Determinazione del numero esatto di kanban per ogni articolo

Tipicamente il numero di cartellini kanban (N) per articolo si determina tramite la formula ideale:

$$N = [\text{estremo superiore (ROP / QC)}] + 1$$

dove QC rappresenta la quantità di componenti contenuta dal contenitore standard. Questo è valido nel caso utopico in cui il segnale di riordino scatti quando il primo contenitore è interamente consumato. Dal punto di vista reale si prendono in considerazione due modalità di gestione:

- Il contenitore è identificato permanentemente con codice dell'articolo e funge direttamente da kanban.
- Il contenitore contiene, oltre al materiale, una cartellino kanban con i dati dell'articolo.

Nel primo caso il segnale di riordino scatterà necessariamente all'esaurimento del contenitore, mentre nel secondo si possono stabilire due diverse regole: il cartellino va consegnato agli approvvigionamenti all'esaurimento del contenitore, oppure appena si

prelieva il primo pezzo dal contenitore. Nell'ultimo caso il segnale di riordino scatta appena inizia il consumo del contenitore. La scelta tra uno o l'altro può essere decisa dopo un test iniziale di entrambi e la presa visione degli atteggiamenti del personale al riguardo e dei risultati ottenuti, implementando quello che fornisce i feedback migliori.

5) Implementazione definitiva del sistema kanban

Una volta definiti i contenitori ed il numero di kanban per articolo, implementare il sistema kanban è relativamente semplice, sia che il fornitore fittizio sia un reparto interno (nel caso si parli di WIP e passaggi intercellulari) sia un'azienda esterna (nel caso di materie prime e trasporti esterni).

Nel caso di reparto interno sarà sufficiente:

- Adottare i contenitori standard.
- Dotarli di cartellino kanban.
- Predisporre gli adeguati spazi di magazzino per l'ubicazione dei contenitori
- Definire chi deve occuparsi della raccolta periodica dei cartellini e del loro inoltro ai reparti, e con quale cadenza.
- Stabilire la regola secondo cui i reparti a monte dovranno produrre solo a fronte del ricevimento di un kanban.
- Implementare il giro logistico "vuoto per pieno" dei contenitori.

Nel caso di fornitore esterno il percorso è simile, con in più la gestione contrattuale della fornitura. Ciò non è assicurabile al 100%, ma grazie alle politiche di buoni rapporti e di collaborazione reciproca per il vantaggio complessivo di ambo le parti è possibile attuare diverse strategie. Implementare efficacemente il kanban sui fornitori può richiedere di avviare una gestione "ad ordine aperto", dove il fornitore si impegna a consegnare la quantità kanban in un tempo breve e preconcordato, a fronte di un impegno da parte dell'azienda sui volumi di acquisto semestrali/annuali. Anche in assenza di ordini aperti, il kanban può essere "elettronico": il cartellino viene letto elettronicamente (ad esempio tramite barcode) e genera un impegno che il MRP trasformerà in ordine di acquisto. L'ordine potrà essere inoltrato al fornitore secondo le modalità standard. Con i fornitori si potrà infine implementare un progetto di "lean logistics" che preveda il "vuoto per pieno" dei contenitori, in modo da annullare lo spreco di materiale da imballo e gli eventuali travasi di materiale da contenitore a contenitore.

29.2 Manutenzione preventiva

Per quanto concerne la manutenzione, l'opzione ottimale sarebbe stata l'adozione di una manutenzione completamente preventiva. Le condizioni di produzione all'interno di Reyvarsur rispecchiano l'ambiente ideale per lo sviluppo di questo modello. Le motivazioni per tale scelta sono principalmente due:

- Le capacità aziendali sono in grado di coprire a mala pena la crescente domanda dei clienti; a questo va aggiunta la forte stagionalità ed oscillazione di richieste che comporta ardue sessioni di lavoro per i macchinari in precisi periodi di tempo. Una manutenzione di tipo reattiva condurrebbe ad una rottura sicura delle macchine che si ripercuoterebbe in rotture delle catene produttive e insolvenza degli ordini. Ciò pregiudica una produzione tirata all'estremo verso il cliente quale quella di Reyvarsur.
- Uno degli obiettivi continuamente ricercati dalla società è la soddisfazione del cliente. La prevenzione dei guasti comporta una spesa nell'immediato che si compensa con le lavorazioni in condizioni ottimali e le consegne puntuali (senza ritardi dovute a fermate impreviste). Da tutto ciò la qualità dell'offerta trae un' incisivo vantaggio e valore agli occhi della clientela.

La vera sfida è quella di lottare contro la visione comune della manutenzione come aspetto secondario della produzione presente all'interno della ditta. La situazione corrente mostra infatti come ad essa siano assegnate risorse scarse e personale altamente qualificato ma esiguo. E' per questo motivo che tra le azioni implementate si è optato per la rielaborazione dei manuali macchine rispetto all'adozione completa della manutenzione preventiva. Ciò rappresenta un piccolo passo in avanti verso la situazione finale ideale.

Considerando tutto ciò si va ora ad implementare una strategia realistica per lo sviluppo di tale metodologia.

Saranno richieste in principio dei cambiamenti radicali rispetto alla situazione odierna. Per eseguire una manutenzione preventiva efficace dovrà essere formato un team più ampio di manutentori, senza abbassarne l'esperienza e le conoscenze acquisite. Sarà compito dei veterani addestrare i nuovi membri e diffondere il know-how. Dall'altra parte si dovrà ridurre drasticamente il magazzino dei pezzi di ricambio attualmente presente. Questo è indispensabile per una manutenzione di tipo reattiva, ma risulta dannoso e

innecessario per una preventiva. Si libereranno in tal modo spazi e risorse all'interno dell'impianto, costituendo nuove opportunità di utilizzo.

Una volta completato il progetto delle 5s ed in particolare il quinto punto dell'autodisciplina, saranno ben più chiare le attività necessarie a creare un ambiente ideale alle lavorazioni ed alla manutenzione ordinaria degli strumenti di supporto ad essa. Si andrà a costituire una differenziazione tra le semplici attività routinarie da eseguire sulla macchina da parte degli addetti che ne sono direttamente responsabili (come ad esempio la pulizia, l'eliminazione di trucioli e la lubrificazione) e quelle che richiedono un'impegno maggiore (come ad esempio il disassemblaggio di una macchina o di una sua parte) che devono essere eseguite dai manutentori. Tali azioni verranno annotate in liste condivise che verranno periodicamente aggiornate in base alle operazioni già svolte e non. A questi seguiranno dei corsi di formazione di manutenzione sia per gli impiegati che per i manutentori (preferibilmente tenuti da un ente terzo), durante i quali verranno forniti i concetti della manutenzione preventiva e della stretta collaborazione tra produzione e manutenzione. Gli operatori saranno inoltre istruiti al fine di notare i possibili segnali di rischio di rotture delle macchine ed avviare tempestivamente le norme di allerta e comunicazione tramite canali predeterminati. Inizialmente per rendere il tutto più semplice e facile da eseguire questo avverrà attraverso passaparola e riunioni, già utilizzati per la raccolta di informazioni di produzione. In seguito verrà utilizzata una segnalazione tramite movimentazione di documenti cartacei ed informatici.

Lo scheduling della nuova manutenzione andrà fatto adottando una certa logica di pensiero, seguendo dei principi che ne costituiscano linee guida. I carichi di lavoro andranno distribuiti accuratamente al fine di non rendere alcuni periodi troppo pesanti ed altri troppo vuoti. Sarà necessario concentrare gli interventi preventivi sulle macchine in giorni specifici, cercando di ridurre al minimo il tempo di non utilizzo della macchina. Si dovrà qui distinguere tra interventi che necessitano la fermata del macchinario e non. Mentre per i secondi ci saranno meno vincoli di esecuzione, per i primi le condizioni ottimali imporrebbero che fossero eseguite durante specifici momenti. Si pensi alle festività, cambi di turno, cambi di set-up oppure a situazioni affini dove è già richiesta una fermo di lavorazione. Osservando la pianificazione del lavoro annuale di Reyvarsur i periodi ottimali rientrano nella pausa estiva ed invernale. Ovviamente la situazione reale presenta eventi rari o necessità non considerate, che richiedono uno spostare delle date prefissate. In tali casi sarà necessaria una rapida riorganizzazione in modo tale da non

creare disordini. Concentrando gli interventi in momenti precisi le macchine verranno smontate il meno possibile, riducendo drasticamente i tempi necessari per le azioni manutentive. Per quanto riguarda invece la schedulazione delle azioni manutentive routinarie eseguite dagli addetti alle macchine si adotterà la strategia opposta, ovvero si ricercherà la massima frammentazione delle attività possibile lungo tutto l'anno. Questo allo scopo di non rendere le attività manutentive troppo pesanti per gli operatori. Si genererà l'abitudine di svolgerle sempre a fine turno come azione standard di lavoro, responsabilizzandoli maggiormente sulle proprie condizioni di lavoro e del macchinario.

29.3 Miglioramento qualità

Dal punto di vista della qualità di produzione e dei prodotti offerti al cliente, il progetto è tutt'ora in corso d'opera. Il Responsabile di Qualità ha già pianificato una strategia di lungo periodo per incrementare lentamente in modo crescente la situazione dell'impianto, senza sovraccaricare il personale di cambiamenti. Questi potrebbero infatti rivelarsi controproducenti, poiché rischiano di creare maggiore disorganizzazione e contrasto a causa della forte cultura aziendale già presente, facendo in modo che tali principi vengano rifiutati e diventino standard aziendali inosservati. E' tramite un lento procedimento di istruzione del personale che il suddetto responsabile punta ad apportare il suo progetto.

Per fare ciò verranno stabilite delle one-point lessons ad un gruppo limitato di operatori alla fine del loro turno. Queste avranno breve durata e saranno tenute dal Responsabile di Qualità. I temi iniziali riguarderanno argomenti generali di qualità, quali il lavoro in sicurezza, l'osservazione di segnali critici del prodotto o della macchina durante la lavorazione, gli standard aziendali di qualità ricercati dalla società, ecc.. A questi seguiranno lezioni per la corretta raccolta dati e compilazione di documentazione e rapporti di qualità di produzione dei componenti. La struttura di tale materiale verrà precompilata e resa di facile annotazione dall'ufficio qualità. In essa l'addetto dovrà inserire il numero di rotture, la causa di rottura (non andando troppo nello specifico), la data di compilazione del documento, il codice del componente, il processo durante il quale è stato identificato l'errore ed la percentuale di pezzi NC rispetto a quelli prodotti. Ciò non si discosta troppo dalle attività tutt'ora effettuate all'interno di Reyvarsur. Al momento vi è però una quasi totale assenza di descrizione agli operatori delle informazioni di interesse e delle motivazioni di raccolta dati da parte degli uffici. Si cerca in tale modo di dare loro una certa coscienza delle operazioni effettuate, in modo da rendere i feedback migliori e più efficaci. Tramite l'analisi delle informazioni contenuti

in tali rapporti è possibile per il Responsabile di Qualità osservare i problemi più frequenti ed attuare strategie per migliorare il processo di controllo qualità. I temi delle one-point lessons successive verteranno specificatamente sugli argomenti inerenti le strategie implementate e le informazioni contenute in tali report. Si vuole in tal modo creare un processo di apprendimento iterativo del personale, il cui know-how sia uniforme all'interno di tutta la struttura. La riduzione degli errori giunge infatti da una maggiore comprensione delle attività e dei prodotti, la quale in tal modo diventa binomiale. Tramite la diffusione delle informazioni a tutto il personale e non solo a pochi eletti gli operatori hanno maggiori consapevolezza di ciò che stanno facendo; attraverso ciò le informazioni da essi provenienti risultano più accurate e frequenti.

Una volta effettuata un'attività di questo tipo sull'ambiente e la cultura, si può agire da un punto di vista più pratico, snellendo il processo di controllo qualità che, in particolare per la famiglia dei refrigeratori, è appesantito da molteplici processi di verifica sui componenti. Per quanto riguarda il primo process box di verifica, riguardante la qualità delle materie prime proveniente dai fornitori, è possibile richiedere il test di bontà della merce al fornitore stesso. Dovranno essere cambiati i termini contrattuali tuttora vigenti, proponendo una vantaggiosa controfferta alla seconda parte. Considerando i forti rapporti di collaborazione e condivisione informazioni che Reyvarsur vanta con i propri fornitori, questa si ritiene un'operazione attuabile che evita un ulteriore passaggio produttivo interno all'impianto. Bisogna però tener presente che questo cambiamento non comporti eccessivi ritardi o dilatazioni nei tempi di consegna della merce, altrimenti si sposterebbe solamente il rallentamento del flusso e sarebbe tutto vano.

Per quanto riguarda il secondo e terzo procedimento di verifica, si punta ad unirli in uno unico da effettuare al termine di tutti i precedenti processi di lavorazione, alla fine dell'assemblaggio. Ciò richiede un filtro più scrupoloso e potente dei componenti difettosi nelle fasi precedenti del flusso produttivo. In questo modo si corre infatti il rischio di far scorrere inutilmente lungo la linea prodotti non conformi. Si punta molto sotto questo aspetto al processo di addestramento del personale precedentemente descritto ed alla loro capacità di osservare gli errori più evidente, senza necessità di un test specifico. Ciò favorirebbe nettamente il tempo di attraversamento del flusso da parte di tutti i codici della famiglia dei refrigeratori. Tale operazione dovrà però essere effettuata nel momento più opportuno, calcolando ed analizzando le capacità degli operatori tramite parametri probabilistici e funzioni decisionali di ottimizzazione.

30. Lo stato “to-be” ideale

Si riproduce ora la rappresentazione grafica ipotetica dello stato futuro della Value Stream Mapping a seguito dell'implementazione delle suddette azioni. Per effettuarla sono necessarie alcune previsioni realistiche sulle situazioni del flusso del valore e sui dati e le informazioni esplicitate tramite il metodo. Non è possibile in questo caso avere un riscontro reale ed un'analisi approfondita e diretta dei dati; prendendo in considerazione quelli attuali e riportandoli su un piano reale al seguito di determinati adattamenti migliorativi è possibile compilare le parti mancanti di tale mappatura.

Per prima cosa si nota la riduzione del numero di process box, avendo eliminato due delle tre fasi di verifica dei prodotti, accorrandole tutte in una unica. Ciò conduce ad una incisiva riduzione dei passaggi da effettuare e di conseguenza dei tempi di percorrenza del flusso. Per contro, si ha un appesantimento delle operazioni nella singola fase di verifica ora presente. Ciò influisce comunque positivamente sui tempi di produzione del componente perchè compensa lo spreco di tempi in altre attività e ne riduce gli sprechi complessivi.

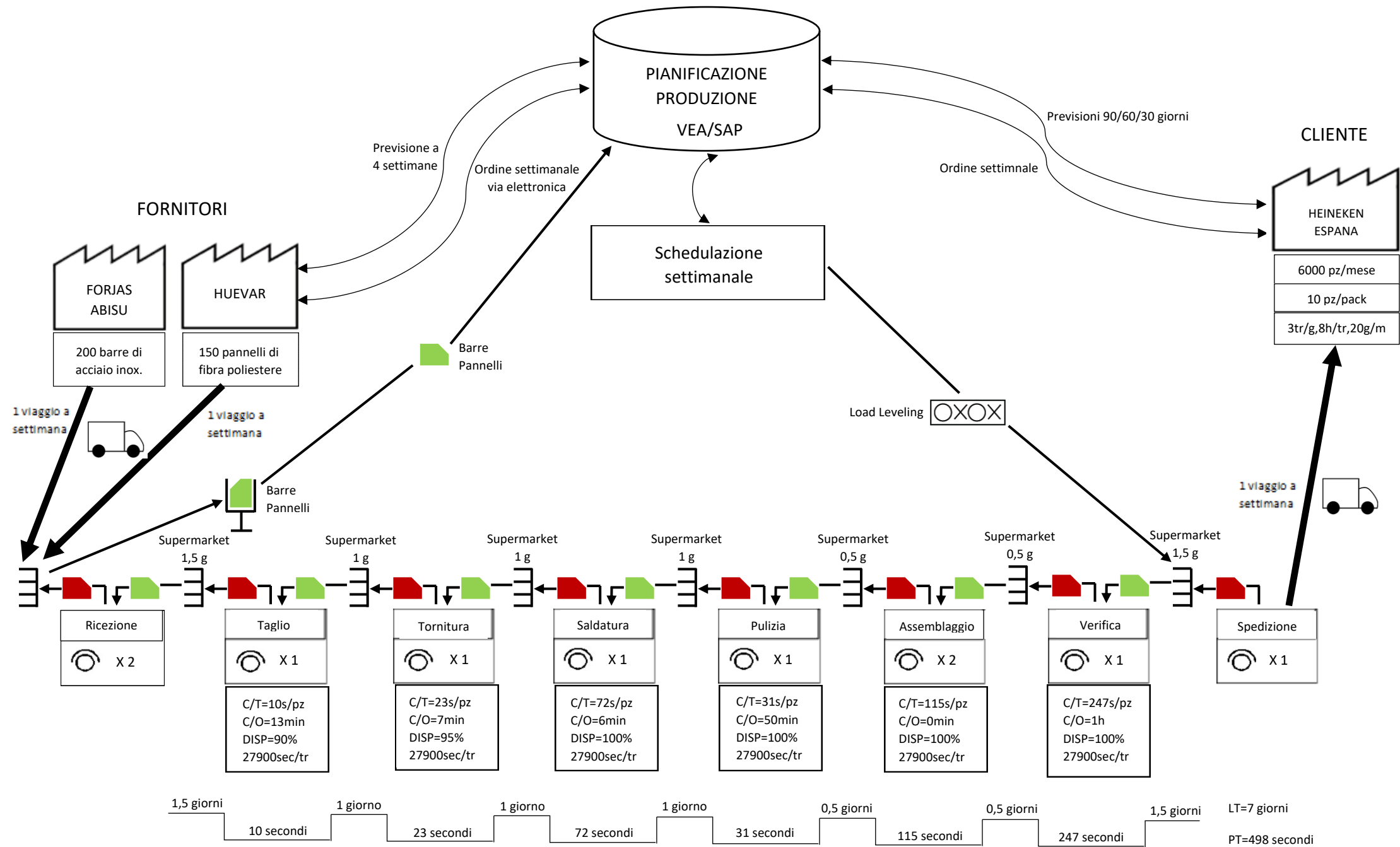
Il secondo elemento facilmente osservabile è il cambiamento dal punto di vista della movimentazione informativa. Ciò avviene a causa dell'implementazione del sistema per kanban. Si introducono nella mappatura le icone dei cartellini, dei supermarket e del load leveling. Non ribadisco ulteriormente i concetti teorici dato che sono stati già dettagliatamente descritti nel Capitolo 2. Unica annotazione utile alla comprensione grafica è la distinzione tra kanban prelievo, caratterizzati dal colore rosso, e kanban produzione, caratterizzati dal colore verde. Questi, insieme all'adozione di supermarket permettono di ridurre in maniera significativa i tempi di percorrenza del flusso del valore per la produzione del lotto; in particolar modo i benefici maggiori si riscontrano nei tempi a non valore aggiunto ma necessari. La schedulazione di produzione e lo scambio di informazioni tra direzione e produzione ora sono gestiti solo attraverso il primo e l'ultimo process box, contrariamente alla situazione precedente dove si avevano flussi informativi di tipo top-down e bottom-up da parte di tutti i processi. In questo modo si riducono le fonti informative e si ottiene una raccolta meno frammentata e più coerente e si rendono più snelli i canali informativi interni all'azienda. D'altro canto, bisogna essere in grado di far scorrere le informazioni lungo il flusso, insieme ai componenti materiali, evitando perdite di informazioni e disambiguità. L'ideologia di questo metodo prevede la gestione di produzione e dei processi di supporto con un effetto di diffusione delle necessità e delle

attività trainate da valle a monte Attraverso il sistema kanban viene eseguito inoltre l'invio di ordini di materie prime presso i fornitori. Giunti ad un certo livello di giacenza degli elementi fisici, prontamente segnalato dai kanban si avviano le pratiche del caso.

Ultima modifica allo stato "to-be" ideale, meno visibile dei precedenti è l'incremento di disponibilità delle macchine dell'impianto, avvenuto tramite l'incremento della qualità e l'implementazione di una manutenzione preventiva. Si ipotizza a seguito di ciò la disponibilità del 100% di tutte le macchine partecipanti alla produzione di tale famiglia, salvo che per quella di taglio e di tornitura che ne risentono comunque positivamente.

Si fanno ora le dovute considerazioni sui parametri considerati in questo progetto, tenendo presente che i dati, contrariamente ai casi precedenti, provengono da previsioni e supposizioni. Non hanno quindi la validità necessaria per dare adito a eventuali sviluppi.

Dal punto di vista delle tempistiche si nota un marcato miglioramento, sia dal punto di vista del Lead Time, che del Production Time. Ciò è dovuto alla combinazione dei vantaggi provenienti dalle tre azioni implementabili descritte nei paragrafi precedenti. Per quanto riguarda l'aspetto economico si avrà una riduzione delle spese di produzione, dettate dalla riduzione degli sprechi e dalla riduzione del numero di passaggi sotto i quali i componenti devono passare, mantenendo il valore invariato per i clienti. Sebbene dal punto vista dei macchinari, degli strumenti e degli spazi utilizzati non sia possibile riscontrare nessun cambiamento, economicamente parlando, si può osservare la riduzione degli operatori allocati al flusso produttivo che ottimizza i margini della merce. Il numero di componenti difettosi osservati risulteranno con previsioni ottimistiche nettamente ridotti grazie allo sviluppo del controllo qualità e della manutenzione. Vanno però considerati i problemi che possono scaturire dall'unione delle attività di test dei pezzi in un'unico processo che potrebbero influire negativamente su questo valore, soprattutto nelle fasi iniziali di implementazione dei cambiamenti. Sarà richiesta una maggiore concentrazione da parte degli operatori nei process box precedenti a quello di verifica per ridurre i componenti non conformi.



Conclusioni

La tesi appena presentata riassume un progetto di sviluppo di Value Stream Mapping dalla durata di quattro mesi nell'azienda Reyvarsur S.a., portato avanti in concomitanza con l'implementazione del modello delle 5s sull'impianto produttivo. Il lavoro si inserisce in un piano di miglioramento aziendale ed ha permesso di risolvere problemi quotidianamente presenti in ogni realtà aziendale, accumulando allo stesso tempo un bagaglio di esperienza fondamentale per un tesista al primo impatto nel mondo del lavoro.

La realtà di un'azienda di piccole dimensioni che ha però raggiunto ottimi risultati competitivi nel settore B2B di componenti meccanici, quale Reyvarsur, ha permesso di interfacciarsi fin da subito con situazioni e culture aziendali che adottano i concetti più recenti in ambito di produzione ed organizzazione. E' stato inoltre necessario, per il buon sviluppo della tesi, un costante monitoraggio sia dei livelli più alti del management che dei livelli più bassi della catena produttiva. Senza la supervisione costante delle figure del Responsabile di Produzione e del Responsabile di Montaggio (appartenenti all'Ufficio Produzione al quale ero allocato) sarebbe stato ben più impegnativo sincronizzare i vari obiettivi a livello top-down e bottom-up. Inoltre l'inserimento in un gruppo già affiatato e largamente disponibile al lavoro e alla condivisione di conoscenze ha ulteriormente facilitato il lavoro.

Il progetto è caratterizzato da un approccio snello sotto tutti i punti di vista. Lo studio preliminare della letteratura è stato fondamentale per poter svolgere efficacemente il lavoro; inoltre l'idea di poter continuamente mettere tutto in discussione in un'ottica di miglioramento continuo ha dato lo slancio necessario per poter completare il progetto al meglio. Sono presenti delle innovazioni nella struttura e negli strumenti utilizzati che finora sono stati raramente adottati, specialmente in una realtà aziendale tipicamente poco aperta all'innovazione come quella spagnola, ed in particolare andalusa. L'analisi del flusso di valore di una specifica famiglia di componenti è stato studiato tramite lo strumento lean della Value Stream Mapping e le innovazioni apportate hanno avuto un seguito concreto all'interno della realtà aziendale. Il tutto è stato presentato parallelamente al monitoraggio dell'andamento dei parametri critici considerati: lead time, aspetto economico e numero di componenti difettosi. Tale scelta è mirata principalmente alla soddisfazione degli obiettivi aziendali, dai quali scaturisce la

soddisfazione del cliente. Il tutto è presentato con tecniche ad alto impatto visivo e di facile comprensione.

Lo sviluppo di questo progetto, in concomitanza con altri in fase di implementazione all'interno di Reyvarsur per il miglioramento aziendale, consentono di presentare questa tesi con la consapevolezza che potrebbe essere l'inizio di futuri lavori e miglioramenti che utilizzeranno gli stessi risultati e potranno seguire approcci di tipo simile o differenti. Questo lavoro dev'essere infatti visto come la base futura per poter ulteriormente migliorare, nell'ottica tipicamente lean del kaizen e del ciclo di Deming PDCA.

Bibliografia

- [3] Japan Management Association, David J. Lu, 1986, “Kanban and Just-in-time at Toyota: Management begins at the workplace”, Japan Management Association;
- [4] Jeffrey K. Liker, 2003, “The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's greatest Manufacturer”, McGraw Hill Professional;
- [5] Bunji Tozawa, Norman Bodek, 2010, “How to do kaizen: a new path to innovation”, Norman Bodek;
- [6] Taiichi Ohno, 1988, “Toyota Production System: beyond large-scale production”;
- [7] Taiichi Ohno, 2006, “Workplace management”, McGraw Hill Professional;
- [8] Beau Keyte, Drew Locher, 2004, “VSM in office: The complete Lean enterprise: Value Stream Mapping for Administrative and Office Processes”, CRC Press;
- [9] John Shook, Jim Womack, 2008, “Managing to Learn: using the A3 management process to solve problems, gain agreement, mentor and lead”, Lean Enterprise Institute;
- [10] James P. Womack, Daniel T. Jones, 1996, “Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation”, Lean Enterprise Institute;
- [11] Pascal Dennis , “Getting the right things done”, 2006, Lean Enterprise Institute;
- [12] Robert Martichenko, Kevin von Grabe, Jim Womack, 2010, “Building a Lean Fulfillment Stream: rethinking your Supply Chain and logistics to create maximum value at minimum total cost”, Lean Enterprise Institute;
- [13] Donna Greiner, 1997, “The basics of Idea Generation”, CRC Press;
- [14] Takahiro Fujimoto, 1999, “The evolution of a manufacturing system at Toyota”, Oxford University Press;
- [15] James P. Womack, Daniel T. Jones, 2015, “Lean Solutions: How companies and customers can create value and wealth together”, Free Press;
- [16] Mike Rother, John R. Shook, 1998, “Learning to see”, Lean Enterprise Institute;

[17] Don Tapping, Tom Shuker, 2003, “Value Stream Management for the Lean Office: eight steps to planning, mapping and sustaining lean improvements in administrative areas”, CRC Press;

[18] Mike Rother, Chris Harris, 2001, “Creating Continuous Flow”, Lean Enterprise Institute;

[19] Hiroyuki Hirano, 1995, “5 Pillars of the Visual Workplace: the sourcebook for 5S implementation”, Productivity Press;

[20] Jim Peterson, Roland Smith, 1998, “The 5S Pocket Guide”, CRC Press;

[21] Art Smalley, 2004, “Creating Level Pull”, Lean Enterprise Institute;

SITOGRAFIA

[1] <http://www.reyvarsur.com/>

[2] <http://www.foodexecutive.com/>

[22] <http://www.microcae.com/>

[23] <http://www.valuestreammapping.it/>

[24] www.leancompany.it/

[25] <http://www.leanthinking.it/>

[26] <http://www.lean.it/>