



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

ANALISI E OTTIMIZZAZIONE DEI FLUSSI LOGISTICI

TRAMITE VALUE STREAM MAPS:

IL CASO DI “ISRINGHAUSEN S.P.A.”

ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF LOGISTIC FLOWS

THROUGH VALUE STREAM MAPS:

THE CASE OF “ISRINGHAUSEN S.P.A.”

Relatore:

chiar.mo El Mehtedi Mohamad

Tesi di laurea di:

Angelica D’Amico

ANNO ACCADEMICO 2018/2019

INDICE

INTRODUZIONE	4
CAPITOLO 1 – PANORAMICA SULL’AZIENDA	6
1.1 ISRINGHAUSEN S.P.A.	6
1.2 ISRINGHAUSEN: LA REALTÀ DI ATESSA	7
1.2.1 PRODOTTI	9
1.2.2 REALIZZAZIONE SEDILE	11
1.3 ISRINGHAUSEN: SAN SALVO	14
1.4 LA RETE DISTRIBUTIVA	16
1.4.1 LIA	16
1.4.2 TASSO	16
1.4.3 ALTRI FORNITORI	17
1.5 LA RETE LOGISTICA	19
CAPITOLO 2 – PRESENTAZIONE DEL PROGETTO	20
2.1 WORLD CLASS MANUFACTURING	20
2.1.1 IL “WCM” IN ISRINGHAUSEN	23
2.2 VALUE STREAM MAP	30
2.3 IL CASO STUDIO: L’APPLICAZIONE DELLE VSM	36
2.3.1 RACCOLTA DATI	37
2.3.2 “AS-IS” MAPS	40
2.3.3 TIME LADDER	44
2.3.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI SPRECHI	46
CAPITOLO 3 – PROSPETTIVE FUTURE	47
3.1 PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO	47
3.2 “TO-BE” MAPS	48
3.3 ANALISI DI FATTIBILITÀ ECONOMICA	52
3.4 ANALISI BENEFICI/COSTI	55
CONCLUSIONI	58
SITOGRAFIA	59
BIBLIOGRAFIA	59

INTRODUZIONE

Questo lavoro di tesi nasce durante il tirocinio curricolare da me sostenuto nel periodo Settembre-Novembre 2019 presso l'azienda Isringhausen s.p.a.; questa, leader mondiale nella produzione di sedili per veicoli commerciali si trova in Val di Sangro, cuore pulsante dell'economia Abruzzese.

Mi è stata data la possibilità di entrare a far parte, anche se per un tempo limitato, di una realtà dinamica e stimolante come può essere quella dell'*automotive*: uno dei settori più frenetici e mutevoli che come tale necessita di sistemi integrati e flessibili in grado di stare al passo con l'evoluzione del mercato.

Infatti, proprio dall'esperienza concreta e di successo dell'industria automobilistica, ritenuta la sfida più complessa per qualsiasi modello organizzativo e produttivo, nasce il paradigma¹ dell'*Industry 4.0*.

Il termine *Industry 4.0* indica una tendenza dell'automazione industriale che integra alcune nuove tecnologie produttive per migliorare le condizioni di lavoro e aumentare la produttività e la qualità degli impianti. Alla base di questo paradigma c'è il concetto di collaborazione uomo-macchina, nel corso negli anni questo rapporto è stato in alcuni casi prevaricato dalla completa automazione degli impianti, ma questi esperimenti si sono rivelati dei veri e propri fallimenti. Infatti una buona cooperazione tra esseri umani e macchine può permettere di realizzare un sistema in cui le caratteristiche della somma vanno al di là delle caratteristiche delle singole componenti.

Durante la mia permanenza in azienda ho potuto constatare quanto questi principi e questo approccio "moderno" siano importanti, oserei dire fondamentali, per essere

¹ Un paradigma è un modello di riferimento, è utilizzato per creare e condividere una rappresentazione mentale di un fenomeno complesso attraverso un modello che sia diverso dalla complessità della realtà fenomenica ma che abbia l'obiettivo di rappresentare soltanto i concetti più rilevanti. (Fonte: Logistica integrata e flessibile per i sistemi produttivi dell'industria e del terziario, A.Pareschi, E. Ferrari, A. Persona, A. Regattieri)

sempre pronti ad aggiornarsi ed adattarsi in modo quasi camaleontico alle esigenze del cliente: un vero e proprio **orientamento al mercato**.

Nel corso degli ultimi anni la Isinghausen ha subito un percorso di rinnovamento radicale aderendo ai principi della World Class Manufacturing, strategia aziendale che verrà ampiamente discussa nel Capitolo 2.

È proprio nell'ottica dell'ottimizzazione e miglioramento che si è sviluppato il progetto riportato nel presente elaborato, con un'impronta prevalentemente logistica.

Non vi è una definizione univoca del concetto di "logistica", ma stando a quella fornitaci dall'Associazione Italiana di Logistica (AILOG), la logistica è "l'insieme delle attività organizzative, gestionali e strategiche che governano nell'azienda i flussi di materiali e delle relative informazioni dalle origini presso i fornitori fino alla consegna dei prodotti finiti ai clienti e al servizio post-vendita".

Per potermi approcciare adeguatamente al progetto concordato insieme al mio tutor Marco Cappellozza, è stato necessario, nella prima parte del lavoro, conoscere come l'azienda lavora, quali sono i prodotti offerti e per ognuno di questi le lavorazioni previste.

Dopo aver studiato con attenzione tutti i processi produttivi, mi sono servita di Mappe del Valore (VSM) per riuscire ad avere una visione d'insieme dei flussi logistici e del valore, in termini monetari e temporali, che intercorrono tra lo stabilimento di Atessa e quello di San Salvo. L'obiettivo che ci siamo prefissati di raggiungere era quello di identificare le criticità e gli eventuali sprechi, ove possibile proporre una proposta di miglioramento e trovare quindi possibili soluzioni con lo scopo di portare giovamento all'azienda stessa. In ultimo è stata condotta una breve valutazione economica dell'investimento per stabilire la bontà della proposta.

CAPITOLO 1 – PANORAMICA SULL’AZIENDA

Questo primo capitolo ha l’obiettivo di presentare l’azienda Isringhausen s.p.a., i suoi prodotti e in particolare fare un focus sulla realtà di Atessa presso la quale ho svolto il mio tirocinio curriculare.

1.1 ISRINGHAUSEN S.P.A.



Isringhausen è un’azienda che fa parte del gruppo AUNDE, che comprende i marchi AUNDE®, FEHRER® e ISRINGHAUSEN®. Il gruppo è presente sul territorio mondiale con 100 stabilimenti in 27 paesi. L’offerta di AUNDE include sedili per veicoli commerciali e molle tecniche per l’industria automobilistica, tessuti automobilistici, rivestimenti per autoveicoli, schiuma automobilistica, poggiatesta, braccioli e consolle centrale.

Isringhausen S.p.A. è la divisione italiana del gruppo Isringhausen, leader mondiale nel mercato per lo sviluppo e la produzione di sistemi di seduta innovativi per veicoli commerciali.

Si afferma nel mondo con 38 stabilimenti, 4 dei quali sul territorio italiano, così distribuiti:

- ISRINGHAUSEN Nibbia: Via Nibbia 2/4, Fraz. di San Pietro Mosezzo (NO).
- ISRINGHAUSEN Suzzara: Via XXIII Aprile 12/A, Suzzara (MN).
- ISRINGHAUSEN Atessa: Z.I. Val di Sangro – Via Aosta 16, Atessa (CH).
- ISRINGHAUSEN San Salvo: Viale Germania 20, San Salvo (CH).

In questo elaborato verranno trattate solo le realtà degli stabilimenti abruzzesi: Atessa e San Salvo.

1.2 ISRINGHAUSEN: LA REALTÀ DI ATESSA

Isringhausen S.p.A. ha iniziato la sua attività nel sito di Atesa il 18 Dicembre 1997, (con il nome di Isringhausen – Suardi S.p.A.), rilevando le attività di ricerca, sviluppo e produzione per autoveicoli, precedentemente posseduti dalla Suardi Industriale S.p.A.

La Isringhausen S.p.A. di Atesa fa capo alla capogruppo Isringhausen GmbH di Lemgo (Germania), ma è dotata di autonomia giuridica ed ha una Direzione Centrale con sede a San Pietro Mosezzo – Fraz. Nibbia (NO).

Lo stabilimento ISRI di Atesa copre un'area di 29.146 m² e conta circa 400 dipendenti; in qualità di fornitore FCA (*Fiat Chrysler Automobiles*), sorge a ridosso del complesso industriale SEVEL S.p.A. (Società Europea Veicoli Leggeri) del gruppo FCA, il quale attualmente risulta essere il più grande stabilimento di veicoli commerciali leggeri d'Europa ,coprendo un'area di oltre 1.200.000 m², di cui 344.000 coperti e lavorano circa 6200 persone, in cui vengono prodotti i modelli: Fiat Ducato, Citroën Jumper e Peugeot Boxer. Inoltre, ISRI dispone di un presidio fisso all'interno dello stabilimento SEVEL, in quest'area è presente un magazzino automatico che garantisce la consegna JIT al cliente.

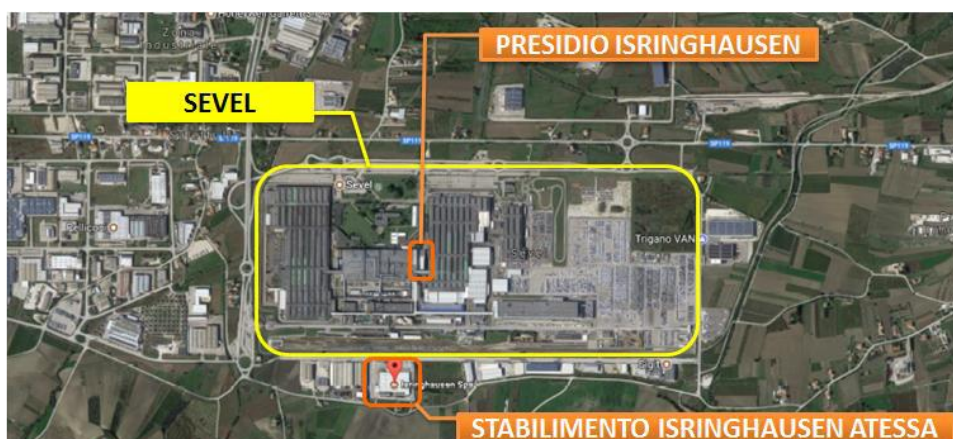


Figura 1.1: Vista satellitare dello stabilimento Isringhausen

Le attività produttive dello stabilimento Isringhausen di Atesa, si articolano su tre turni di lavoro (mattino, pomeriggio e notte), e consistono nella realizzazione ed assemblaggio di sedili per veicoli commerciali. Partendo dalla gestione della materia prima, in arrivo da fornitori esterni, passando alla saldatura dei componenti per realizzare il telaio, alla verniciatura nell'impianto di cataforesi, fino ad arrivare all'ultima parte del ciclo produttivo, che comprende la sellatura, (operazione durante la quale viene foderato il sedile), e la finizione del sedile, che, in caso di conformità, viene spedito in modalità J.I.T. direttamente al cliente.

Lo stabilimento di Atesa prevede 3 reparti di lavorazione: saldatura, verniciatura e assemblaggio (Figura 1.2).

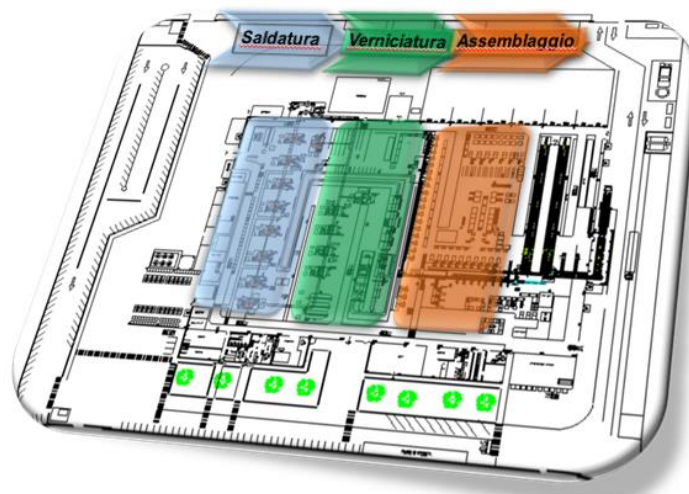


Figura 1.2: Layout suddiviso per reparti

Il reparto di **saldatura** copre una superficie di 3960 m² e consta di circa 80 operai che fanno capo all'attuale responsabile di reparto Nicola Di Campli; la saldatura dei pezzi avviene su 15 isole robotizzate, coadiuvate dagli operai addetti.

Il reparto di **verniciatura** (930 m²) e quello di **assemblaggio** (3100 m²) possono essere raggruppati sotto il nome di **selleria**, il cui responsabile è Paolucci Gianluca; questo macro-reparto con i suoi 203 operai è quello più grande.

Il processo di verniciatura avviene per cataforesi: la tecnica prevede l'immersione dei manufatti in un bagno composto da vernice diluita con acqua che, tramite il

passaggio di corrente, riveste le superfici coagulandosi sotto forma di pellicola, per essere poi polimerizzata in un essiccatoio ad aria calda.

La vernice, appositamente preparata e fornita per essere sciolta in acqua demineralizzata, viene posta in vasca sotto agitazione continua con elettropompa.

L'impianto è affiancato da un laboratorio chimico, gestito dal responsabile Ido Recchia che giornalmente effettua controlli sulla qualità della vernice e monitora il pH dell'acqua presente nella vasca, per evitare malfunzionamenti dell'impianto e per garantire sempre una buona qualità del verniciato.

Le altre aree dello stabilimento sono adibite ad altre funzioni quali: area controllo qualità (CSQ: controllo statistico della qualità), magazzino automatico di sedili finiti, magazzino fodere, magazzino materie prime, uffici, spogliatoi, mensa, cabina quadri e trasformatori elettrici.

1.2.1 PRODOTTI

I prodotti offerti dalla Isringhausen di Atessa sono strettamente legati alle richieste del cliente finale SEVEL; nella Figura 1.3 è stato riportato l'esempio di un veicolo Fiat modello Ducato Panorama, uno dei prodotti alto-rotanti di SEVEL. Sempre nella stessa figura sono stati messi in evidenza i modelli di sedili, in alcune delle loro varianti, idonei anche per altri modelli di veicoli.

Di seguito elencate troviamo le macro-famiglie di sedili prodotti da Isri Atessa:

Monoposto:

- Sedile guida Captain Chair
- Sedile guida Captain Chair con piastra girevole
- Sedile guida Base
- Sedile guida BIS (Belt in seat)
- Sedile guida molleggiato

Biposto:

- Sedili passeggeri fila guida

Panorama:

- Sedili passeggeri seconda fila
- Sedili passeggeri terza fila

Combinato:

- Sedili passeggeri seconda fila

Quattro posti:

- Sedili passeggeri seconda fila
- Sedili passeggeri terza fila

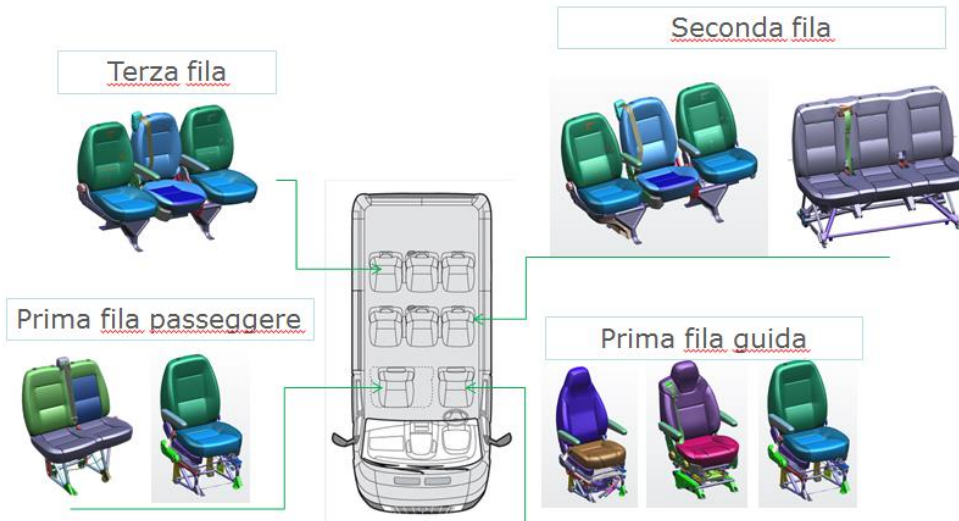


Figura 1.3

Di questi sedili solo alcuni dei componenti e delle lavorazioni vengono realizzate nel *plant* di Atesa, altre si dividono tra quello di San Salvo e tra i fornitori presentati nel paragrafo 1.4.



Figura 1.5: carrellino kanban

Il *cubo*, (Fig. 1.6), rappresenta l'ossatura su cui si erge il sedile, in particolare, tutti i componenti di questo vengono prodotti e assemblati nelle aree di saldatura e verniciatura dello stabilimento.



Figura 1.6: cubo

Con la parola *kittizzazione*, si intende la formazione dei “Kit”, all'interno di scatole predisposte (Fig. 1.7), ovvero, il prelievo di tutti i componenti necessari e richiesti per l'assemblaggio del sedile da parte delle postazioni di lavoro successive.

L'operazione di *kittizzazione* viene agevolata dal sistema “*pick-to-light*” (Fig. 1.8): permette all'operatore di individuare, correttamente e velocemente, la locazione di prelievo mediante una segnalazione luminosa abbinata ad un display che riporta le quantità da prelevare.

Quando il *kit* arriva nelle postazioni di assemblaggio, dopo aver verificato che tutti i componenti siano presenti e che siano corretti, viene attaccata la parte adesiva della *velina* sulla parte posteriore del *cubo*. A questo punto si procede al montaggio.



Figura 1.7

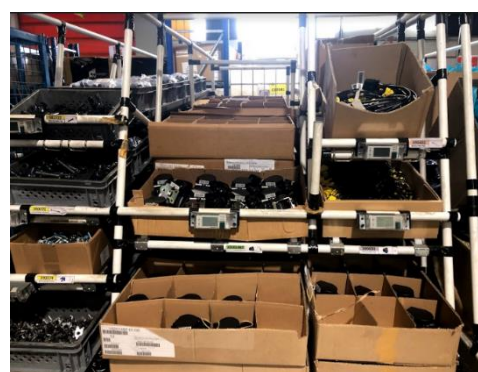


Figura 1.8

Nel reparto di assemblaggio ogni operatore ha una postazione di lavoro personale, fornita di un lettore che serve a scannerizzare il codice a barre presente sul carrellino *kanban*, queste informazioni captate vengono memorizzate su di un dispositivo posto al di sotto del carellino: la *TEG*, una sorta di carta d'identità del sedile che permette di risalire all'operatore che lo ha assemblato il sedile e al giorno, l'ora e al turno in cui l'ha fatto.

Questo sistema nasce per garantire una continua tracciabilità del prodotto, ma soprattutto per rintracciare velocemente il responsabile in caso di reclami e/o malfunzionamenti.

Una volta che il sedile esce dalla fase di montaggio, passa nella zona di controllo CSQ dove viene effettuato il controllo della qualità su tutti i sedili prodotti; per controllare la *qualità estetica*, i sedili vengono convogliati in un tunnel nel quale sono installati dei visori automatici, i quali scannerizzano il sedile da tutte le

angolazioni verificando che non manchi nessun componente (Fig. 1.9); mentre il controllo della *qualità funzionale* viene fatto manualmente dagli operatori. A questo punto se idoneo, il sedile viaggia su dei binari che lo convogliano direttamente all'interno del bilico che partirà verso il cliente finale SEVEL. In caso contrario il sedile viene fatto uscire dalla linea per individuare il problema e risolverlo ove possibile. Inoltre, una parte di questi sedili viene immagazzinata in un magazzino automatico che garantisce una copertura di 24 h in caso di fermo produzione.



Figura 1.9

1.3 ISRINGHAUSEN: SAN SALVO

Lo stabilimento di *San Salvo* nasce come fornitore esterno di ISRI Atessa; dal 2015 al 2019 fu rilevato da ISRI con il nome di FDC e solo nell'anno corrente è diventato ufficialmente uno stabilimento Isringhausen S.p.a.

Il *plant* è sito nella zona industriale di San Salvo, copre una superficie di 3600 m² e conta circa 80 operai e lavora anch'esso su tre turni giornalieri, è evidente che si tratti di una realtà molto più piccola di quella di Atessa.

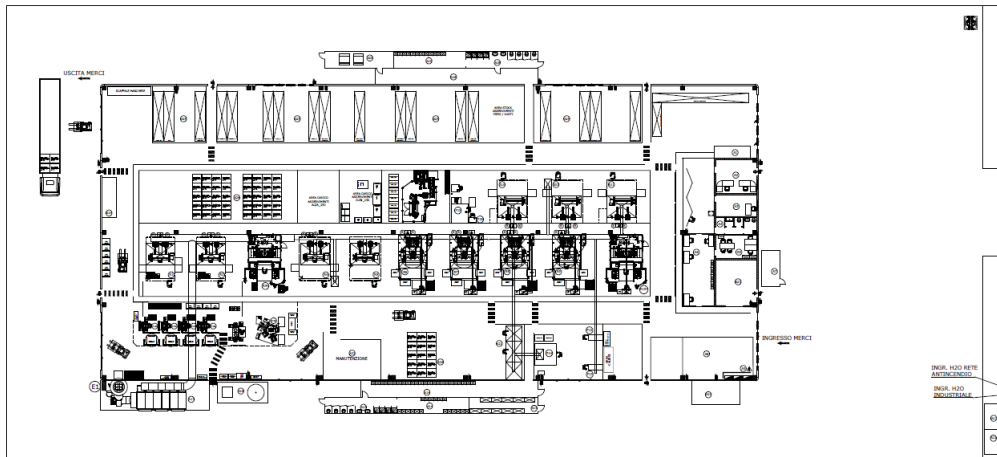


Figura 1.10: Layout stabilimento San Salvo

Le fasi di lavorazione previste sono: la saldatura su 11 isole robotizzate e saldopuntatura manuale di alcuni dei componenti/semilavorati necessari per la realizzazione del sedile.

Lo stabilimento di Atesa e quello di San Salvo condividono un software ERP che permette di ottimizzare la gestione di tutte le attività del business intervenendo nel risparmio dei costi, nei tempi dicizionali aziendali e negli investimenti: SAP.²

Questo sistema integrato dispone di un *database* unico e comune a tutte le applicazioni aziendali che permette quindi una comunicazione costante ed aggiornata tra i due stabilimenti.

La coordinazione logistica tra i due stabilimenti viene gestita dal responsabile della logistica comune ad ambedue gli impianti Francesco Tanturri.

Da San Salvo arrivano ad Atesa 4/6 bilici al giorno di cubo e alzasedile, sulle specifiche bilancelle; per altri componenti invece il rifornimento è limitato ad 1 bilico al giorno.

² Software gestionale, della famiglia degli ERP (Enterprise Resource Planning), modulare: costruito su moduli, macro-ambiti disgiunti ma allo stesso tempo integrati fra loro. Ogni utilizzatore di SAP lavora soltanto su alcuni moduli ed è specializzato solo su certi ambiti.

1.4 LA RETE DISTRIBUTIVA

La rete di fornitori di cui dispone ISRI Atesa è ben consolidata, infatti la collaborazione con LIA e TASSO nasce con la stessa ISRI. Questa continuità garantisce un rapporto professionale, rafforzato da una forte fiducia accresciuta durante questi anni.

1.4.1 LIA

La Laziale Interni Auto S.r.l. è un'azienda certificata ISO 9001:2008 che si occupa di taglio, cucito e assemblaggio di particolari di selleria ed opera per conto di primarie industrie fornitrici delle case automobilistiche. L'attività dell'azienda è dislocata in due stabilimenti ubicati nel Lazio e in Abruzzo (in Val di Sangro), quest'ultimo copre un'area di 2 500 m² e dista 500 metri dallo stabilimento Isringhausen.

LIA offre al cliente un'innovazione continua con macchinari all'avanguardia nell'ambito del taglio automatico che garantiscono maggiore velocità, affidabilità ed efficienza.

L'azienda si avvale dell'apporto di un valido servizio di logistica per l'acquisizione e la gestione autonoma delle materie prime, la programmazione della produzione giornaliera e mensile fino alla spedizione del prodotto finito al cliente.

La LIA collabora attivamente con Isringhausen per l'assemblaggio e la finizione di alcuni modelli di sedili, come vedremo nel capitolo seguente, tra i quali BIS e PANORAMA.

1.4.2 TASSO

La Tasso S.r.l. sorge anch'essa nella zona industriale della Val di Sangro, in via Catania 25, a dieci minuti di distanza dal *plant* di Isringhausen.

L'azienda si occupa della subfornitura di semilavorati in plastica e metallo, della progettazione e produzione di componenti per *automotive*, arredamento, mezzi di

movimentazione terra e rivestimenti interni ed esterni di veicoli speciali come camper e caravan.

Vanta di un reparto di termoformatura di plastica sottovuoto, uno di stampaggio di plastica a iniezione, ma quello che interessa la nostra trattazione è il reparto di verniciatura di metalli.

Infatti due impianti interni allo stabilimento di produzione assicurano i trattamenti superficiali dei prodotti in metallo: l'impianto per la verniciatura a polveri e quello per la cataforesi.

Il trattamento di cataforesi garantisce il più elevato grado di protezione contro la corrosione; per questo motivo è molto utilizzato per componenti metallici destinati all'*automotive*. L'impianto è in grado di assicurare una produzione continua h24 ed è supportato da un laboratorio di analisi interne.

Gli impianti automatici con trattamenti a otto stadi assicurano fasi di pretrattamento, asciugatura, verniciatura e polimerizzazione accurati in grado di garantire ripetitività delle lavorazioni e alta resistenza delle superfici metalliche alla corrosione nel tempo.

Tasso gioca un ruolo fondamentale nella rete distributiva di Isringhausen, infatti essendo che la quantità di ossature da verniciare è ingente, l'azienda affida una parte di queste a Tasso che le garantisce una verniciatura in cataforesi pari a quella che farebbe la ISRI stessa.

1.4.3 ALTRI FORNITORI

La carrozzeria Autocar Pepe s.r.l., situata ad Atessa, c.da Montemarcone, si occupa di verniciare un componente del modello BIS: il regolatore. La verniciatura di questo pezzo non viene verniciato in cataforesi nello stabilimento di ISRI ma viene appunto affidato a questa ditta che lo vernicia con una tecnica a spruzzo.

Il semilavorato dal quale iniziano tutte le lavorazioni che portano alla creazione di un sedile è senz'altro il tubo piegato, infatti all'interno dello stabilimento non è previsto un reparto di fonderia, per questo motivo gli stampati provengono dall'esterno, da fornitori Italiani.

Per l'approvvigionamento di pezzi di minuteria (dadi, rondelle, viti, bulloni ecc.), l'azienda si affida a diversi fornitori, dislocati sul territorio nazionale, tra i quali:

- Optimas (BO)
- Usorini (NO)
- C.V.B (VC)

Le spugne per l'imbottitura dei cuscini e schienali derivano dalla lavorazione di schiume di poliuretano espanso; queste arrivano in azienda da Robbio e Cassino.

La fornitura delle fodere invece spetta al gruppo AUNDE[®], in Siberia, al quale appartiene la stessa Isringhausen; mentre tutti i sistemi di sicurezza del sedile arrivano dalla Turchia.

Eccezion fatta per questi ultimi due, possiamo notare come la quasi totalità dei fornitori di Isringhausen è italiana. Questo fattore non è da sottovalutare o considerare come un "caso", infatti per il JIT la relazione con i fornitori è fondamentale ma allo stesso tempo critica nell'ottica di un'efficienza aziendale.

Le politiche della Lean Production, del JIT e del WCM mirano a una riduzione del numero di fornitori, con l'obiettivo di instaurare con loro relazioni di lungo termine, basate sulla reciproca collaborazione e fiducia, come già introdotto all'inizio del paragrafo. Infatti in Isringhausen è riservata una particolare attenzione ai fornitori e al loro miglioramento continuo; per ottenere consegne frequenti ed in piccoli lotti, *just in time*, è necessario che gli stessi fornitori adottino la filosofia JIT.

Il fattore dell'ubicazione ha anche un altro risvolto importante: nel momento in cui una partita di materia prima e/o di semilavorati presenta dei difetti oppure la consegna dell'ordine non rispecchia le esigenze del cliente, è molto più facile risalire

alla fonte dell'errore e risolverlo nel più breve tempo possibile se il fornitore si trova ad una distanza ragionevole piuttosto che se esso si trovi oltre oceano.

Insomma, quindi le politiche di gestione dei fornitori devono sempre essere ponderate e al passo con le esigenze che insorgono all'interno dell'azienda.

1.5 LA RETE LOGISTICA

La rete logistica della Isringhausen di Atesa, come abbiamo appena visto, appare molto ramificata. Nella Figura 1.11 è riportato uno schema riassuntivo dei flussi che intercorrono tra ISRI e i suoi fornitori/collaboratori sul territorio Abruzzese e non.

È importante precisare che in questa immagine sono stati riportate solo alcune delle interazioni che avvengono tra ISRI e le altre aziende, ovvero solo quelle inerenti ai prodotti scelti come casi studio per questo elaborato; la scelta dei sedili e le motivazioni che hanno portato a questa verranno esposte nel Capitolo 2.

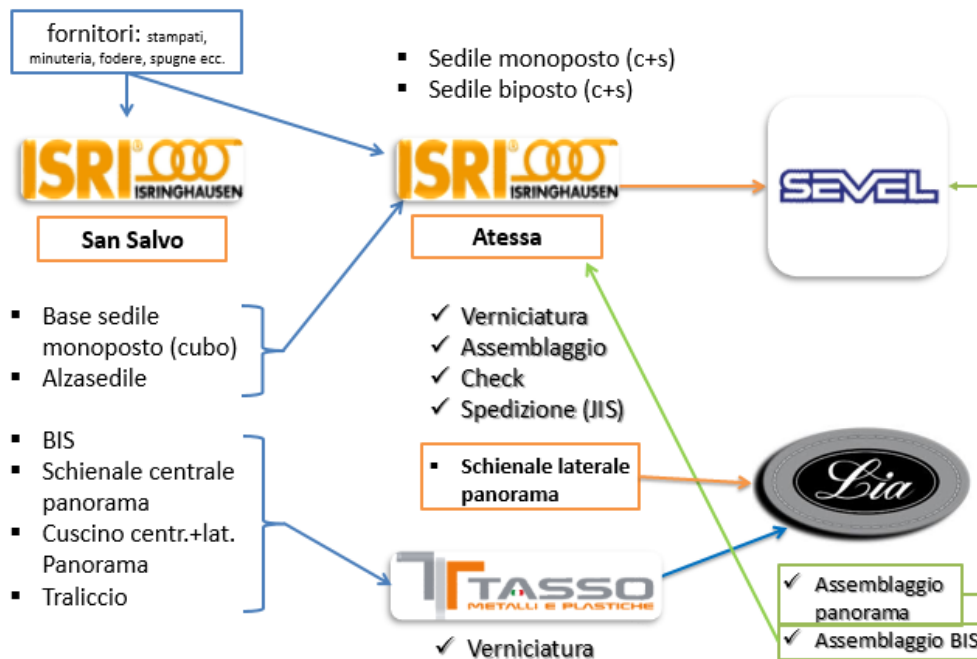


Figura 1.11

CAPITOLO 2 – PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Questo capitolo rappresenta la parte *core* della presente tesi. Nella prima parte verrà descritta la metodologia WCM e la sua applicazione al processo produttivo dei prodotti realizzati presso il *plant* di Atesa. Nella seconda parte verrà presentato lo strumento principale utilizzato *Value Stream Map* (VSM), che ha permesso di mappare l'intero Flusso di Valore.

2.1 WORLD CLASS MANUFACTURING

Il WCM rappresenta l'evoluzione e l'integrazione di metodologie e di logiche sviluppate dagli anni '50 agli anni '80, come *Lean Manufacturing* (Produzione snella), *JIT* (Just in Time), *TPM* (Total Productive Maintenance, a cui si aggiunge un'attenta valutazione delle perdite e degli sprechi (in Giapponese "MUDA", vedi Figura 2.1) con il coinvolgimento di tutti: un programma di innovazione basato sul miglioramento continuo.



Figura 2.1

Obiettivo del WCM è quello di realizzare i prodotti in maniera più rapida, economica, con maggiore qualità, sicurezza e soddisfazione del personale addetto, dei fornitori e dei clienti.

Il miglioramento nel WCM si basa sulla rimozione di tutti gli ostacoli alla produzione, per raggiungere la massima semplificazione: **Lean Production**, alias Produzione Snella.

L'applicazione del WCM richiede che ognuno collabori alla gestione dell'azienda, che ogni dipendente sia coinvolto nel perseguimento rapido e continuo del cambiamento. La forza del WCM deriva dal coinvolgimento delle persone a tutti i livelli, dagli operai ai manager.

Le attività di tutti i team sono orientate alla realizzazione di progetti *Kaizen* con l'obiettivo di azzerare le perdite e le loro cause: zero incidenti, zero difetti, zero guasti, zero scorte, zero reclami, per ottenere la soddisfazione del cliente e degli stakeholder e, in generale, la riduzione dei costi aziendali.

Kaizen è la composizione dei due termini giapponesi *KAI* (cambiamento, miglioramento) e *ZEN* (buono, migliore), e significa *miglioramento continuo* mediante un *rinnovamento a piccoli passi*, giorno dopo giorno, incoraggiando ogni persona ad apportare piccoli cambiamenti il cui effetto complessivo migliora l'intera organizzazione.

Si tratta di un nuovo modo di operare che richiede un cambiamento radicale nel management, nel lavoro, nei rapporti relazionali tra manager e lavoratore, nella disciplina, nel *decision making* e nell'organizzazione del sapere.

Lo scopo è quello di ottimizzare i risultati azzerando le perdite, facendo leva sul *miglioramento continuo* dei processi, della qualità del prodotto, delle condizioni di lavoro del personale e del rispetto per l'ambiente, con riduzione dei costi di

produzione, degli sprechi e aumento della sicurezza, attraverso il coinvolgimento, la formazione e la motivazione dei lavoratori.

Avere un piano semplice e chiaro per il raggiungimento degli obiettivi è un criterio gestionale fondamentale per ottenere successo e per coinvolgere le persone. Una pianificazione corretta e tempestiva consente, infatti, di anticipare i problemi, di trasformare gli obiettivi di medio periodo in obiettivi operativi raggiungibili nel breve, di rendere partecipi tutti dei risultati raggiunti e di fornire un feedback costante sui risultati al fine di operare le azioni correttive o di valorizzare i risultati positivi.

La possibilità di raggiungere risultati a livello World Class si costruisce lungo un percorso, della durata che va dai tre ai cinque anni; insomma, aderire al WCM significa ripensare il processo produttivo e ottimizzare non solo i processi di produzione, ma anche tutto il ciclo di vita del prodotto: movimentazioni, scorte, controlli, manutenzioni, gestione della *supply chain* sino alla progettazione e modellazione dei processi operativi.

Tutte le fasi che accompagnano il prodotto, dall'inizio alla fine, devono concorrere a "creare valore", cioè qualcosa per cui il cliente è disposto a pagare. Quindi il principale obiettivo del WCM è creare un prodotto che possa vincere sul mercato. Alla base del WCM ci sono 10 *Pillar (pilastri)* tecnici e 10 gestionali:



Figura 2.2

2.1.1 IL “WCM” IN ISRINGHAUSEN

La strategia del WCM fu importata in Italia nel 2005 dal gruppo FIAT, oggi FCA (*Fiat Chrysler Automobiles*) e ha contribuito alla rinascita del gruppo automobilistico. FCA, con lo scopo di realizzare la massima espressione del WCM, ha richiesto che tutta la filiera produttiva aderisse a questo programma rivoluzionario.

La stessa Isringhausen è stata coinvolta, in qualità di fornitore chiave; la strategia del WCM fu personalizzata e importata in Isri nel 2010.

Il primo pilastro attivato è stato il *Cost Deployment*: una logica di gestione dei costi che permette di stabilire in modo scientifico e sistematico un programma di riduzione dei costi che avviene attraverso la collaborazione tra le attività di Produzione e quella di Amministrazione e Controllo.

L'obiettivo è valutare, pianificare e monitorare la riduzione dei costi usando le attività di miglioramento. Il fine del *Cost Deployment* non è solo quello di vedere se vi è un risparmio, ma ciò che si cerca di fare è individuare gli sprechi attraverso i costi e pianificare interventi in termini di priorità.

Dopo aver suddiviso lo stabilimento in aree a seconda del tipo di processo oppure per tipologia di prodotto, vengono studiate ed elencate le perdite più evidenti di ogni area (es: un'eccessiva movimentazione); di questi sprechi se ne analizza l'aspetto economico, quindi se ne valutano le perdite in termini di profitto.

L'area in cui viene identificata la perdita più onerosa, viene presa in esame come "area modello"; il CD risulta quindi un indicatore che evidenzia le aree da aggredire per prima.

Nel 2010 proprio grazie al CD furono aperti due cantieri³: *Workplace organization* (WO) e *Professional Maintenance* (PM).

WO è il metodo che mira a fornire una consulenza che, abbracciando i principi di Lean Production, contribuisca a eliminare sprechi e perdite e migliorare la produttività in tutte le postazioni di lavoro. L'eliminazione del non valore aggiunto e la creazione di un'area di lavoro sicura ed ergonomica sono alla base della Workplace Organization.

Il primo cantiere riguardava l'area di sellatura biposto, delle 17 postazioni se ne scelse una a campione/modello.

Lo strumento utilizzato per quest'analisi è lo "spaghetti chart"⁴: per prima cosa viene disegnato a mano il Layout della postazione, poi vengono riportati gli spostamenti che effettua l'operatore (passi vs destra, vs sinistra ecc.), il tempo impiegato per ogni operazione e quello totale.

A questo punto si mette in evidenza quello che è il tempo di non valore aggiunto con lo scopo di ridurlo quanto più possibile.

³ Progetti volti a mettere in pratica i pilastri del WCM.

⁴ Questa mappatura permette di evidenziare tutte le movimentazioni (muda) eseguite, tutti gli incroci effettuati frutto di un layout non ottimale, i metri - o a volte i chilometri - percorsi durante il ciclo produttivo e numerose altre informazioni utili.

Nasce così un team di lavoro o di cantiere costituito da: capo cantiere, ruolo solitamente ricoperto da un team leader o capo turno; operai, ergonomo, addetto all'industrializzazione nel caso di modifica della postazione di lavoro. Quest'ultima figura gioca un ruolo importante nel cantiere, infatti uno degli obiettivi focali del WO sta nel garantire per ogni postazione la *Golden zone*: area in cui l'operatore riesce a inglobare tutte le componenti e l'attrezzatura della postazione di lavoro all'interno del suo campo visivo.

La situazione ideale alla quale si ambisce sarebbe quella in cui l'operatore per lavorare deve muovere solamente le braccia, avendo eliminato ogni movimento superfluo.

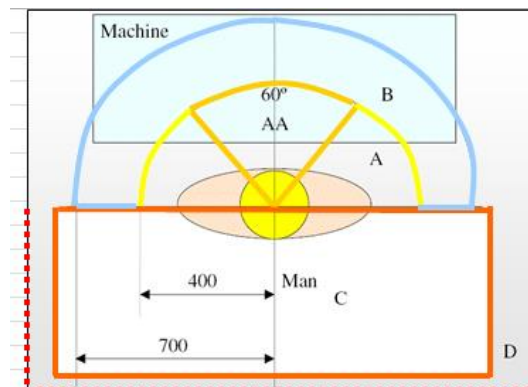


Figura 2.3: Golden zone

Nella fase successiva si suddivide lo spaghetti chart in piccoli segmenti e aprendo una discussione a mo' di *brain storming* ognuno propone delle soluzioni possibili. Democraticamente il team sceglie la soluzione più idonea e realizzabile attraverso una votazione; da qui si definisce una macro stima di costi e benefici che possono scaturire dalla soluzione migliorativa e infine dal rapporto benefici/costi se ne valuta la bontà della stessa.

Generalmente le spese legate alle attività di WCM devono essere recuperate entro un anno; pertanto se il rapporto B/C è minore di 1 il progetto non parte perché significherebbe che ci vorrebbe più di un anno (es: B/C= 0,5 allora per ricoprire le

spese ci si impiegherebbero 2 anni). Al contrario se B/C è maggiore di 1 allora il management sceglie di avviare il progetto.

Come ogni caso anche qui potrebbero esserci le dovute eccezioni, la scelta sull'avviamento del progetto in casi particolari può anche non dipendere strettamente dal rapporto B/C.

La prima fase del progetto richiede la realizzazione di un prototipo /modello fisico; se quest'ultimo risulta conforme allora si crea un secondo prototipo funzionale e su di esso si lasciano lavorare gli operatori.

Se il risultato ottenuto rispecchia le aspettative allora il progetto si estende a tutte le altre postazioni.

Il tutto, come per ogni obiettivo aziendale, deve essere realizzato entro un lasso di tempo stabilito a monte. Scaduto questo tempo, il CD verifica che l'obiettivo iniziale di risparmio prefissato sia stato soddisfatto.

Il secondo cantiere venne aperto per risolvere problemi di guasti legati all'area di saldatura biposto; in questo caso è entrata in gioco la *Professional Maintenance*: la manutenzione professionale mira a istituire un sistema di manutenzione ad alte prestazioni che aumenta la disponibilità delle attrezzature riducendo i costi per tenerlo aggiornato.

Da questa breve rassegna risulta evidente come la politica dello **“zero sprechi”** del WCM è stata sicuramente assimilata e fatta proprio dalla ISRI.

Un altro aspetto da mettere in luce che ha portato giovamento all'azienda è il concetto di **“zero infortuni”**; la sicurezza in un ambiente industriale è senz'altro una priorità, proprio per questo un altro dei pilastri tecnici fondamentali del WCM è il SAFETY.

Il primo passo per abbattere il numero di infortuni è la prevenzione; su questa si può lavorare facendo formazione e in particolare in ISRI è previsto l'utilizzo di un altro strumento: *il modulo S-EWO*.

Si tratta di un modulo in cui vengono riportati tutti gli infortuni e i rischi che potrebbero causare infortuni; questi rischi vengono segnalati al responsabile del

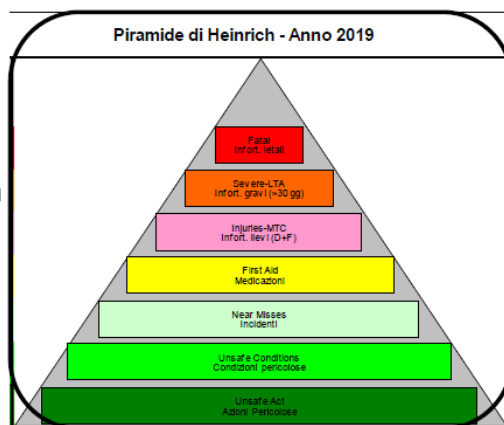


Figura 2.4: Piramide di Heinrich

Sicuramente i miglioramenti non passano inosservati in ISRI, infatti dal 2010 ad oggi si è passati da una media di 140 infortuni annui a meno di 5.

La terza missione del WCM è quella del “zero difetti”; qui entra in gioco un altro pilastro fondamentale: il Quality Control.

Uno degli strumenti adottati dall’azienda per la riduzione dei difetti è la *Q.A. Matrix*, un indicatore di tutte le anomalie dal cliente al fornitore nelle percentuali di gravità.

Numero progressivo		codice anomalia	Tipologia Sedile	Componente	Descrizione Anomalia	Rilevazione										Indice di Criticità	STATO DI AVANZAMENTO	TIPLOGIA KAIZEN / RESPONSABILE
						Frequenza			Sicurezza del Effetto			V.A.P. - C.S.C.						
		A	B	C	A	B	C	1	2	3	4	5						
		f >= 15	f >= 15	f >= 15	f >= 15	f >= 15	f >= 15	1	2	3	4	5						
1	79	Monop.	Guide di scorrimento	Scorrimto difficoltoso delle guide	4	5	3	1	2	3	4		600					
2	4	Monop.	Alzasedile	non funzionante	2	5	4	1		3	4		320	●	●	●	●	MK4 Di Giulio
3	16	Monop.	Carter	laterale cuscino rigato / graffiato	5	2	3	1	2	3	4		300	●	●			SK17 I. Recchia
4	40	Monop.	Fodera	cuscino grinzata / mal rifinita	2	5	3	1	2	3	4		300	●	●	●	●	MK1 M. Riccardi
5	274	Monop.	Guide di scorrimento	Scorrimto impossibile x gruppo di slidi staffa di	3	5	4	1			4		300					

Figura 2.5: esempio di Q.A. Matrix

Il software permette l'importazione delle problematiche tramite semplici file excel, viene poi analizzata la causa dell'insorgere di queste problematiche attraverso il metodo 4M (o diagramma di Ishikawa) che definisce un diagramma Causa-Effetto, le cause e i fattori scatenanti che definiscono questo metodo sono: Manodopera, Metodi, Macchine, Materiali.

Il software permette poi di effettuare l'applicazione del protocollo PDCA che permette il controllo e il miglioramento dei processi di risoluzione delle problematiche tramite una maschera di gestione.

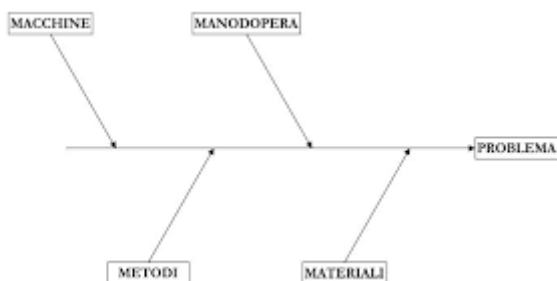


Figura 2.6: diagramma di Ishikawa



Figura2.7: Ciclo PDCA

Nascono così progetti *Kaizen*: processi di potenziamento e coinvolgimento attivo di tutti i lavoratori, mirato a riconoscere i problemi e a pensare a possibili soluzioni.

Ne esistono di vario livello, a seconda della velocità di individuazione e risoluzione del problema:

- *Quick Kaizen*: si utilizza il ciclo PDCA e va applicato nel caso di semplici miglioramenti. Si usa individualmente o in team di due persone (circa 1 giorno).
- *Standard Kaizen*: circa 1 settimana.

- *Major Kaizen*: serve per risolvere problemi più complessi. Necessita di un team di tre o cinque persone opportunamente formate su questa metodologia. Anche qui si usa il ciclo PDCA, ma con più profondità (circa 1 mese).
- *Advanced Kaizen*: si utilizza per problemi molto complessi e fornisce soluzioni migliorative profonde che possono riguardare, ad esempio, la tecnologia di processo (3 mesi o più).

2.2 VALUE STREAM MAP

Un altro strumento di efficientamento aziendale che si aggiunge alla lista dei “tools” del WCM è la **VSM**: una rappresentazione grafica tramite simboli standardizzati (vedi Figura 2.8) dei due flussi (di informazioni e di materiali) generati dall’attuarsi di un processo. Si ottiene una mappa chiara e leggibile di come si svolgono i flussi e dei consumi di risorse generati.

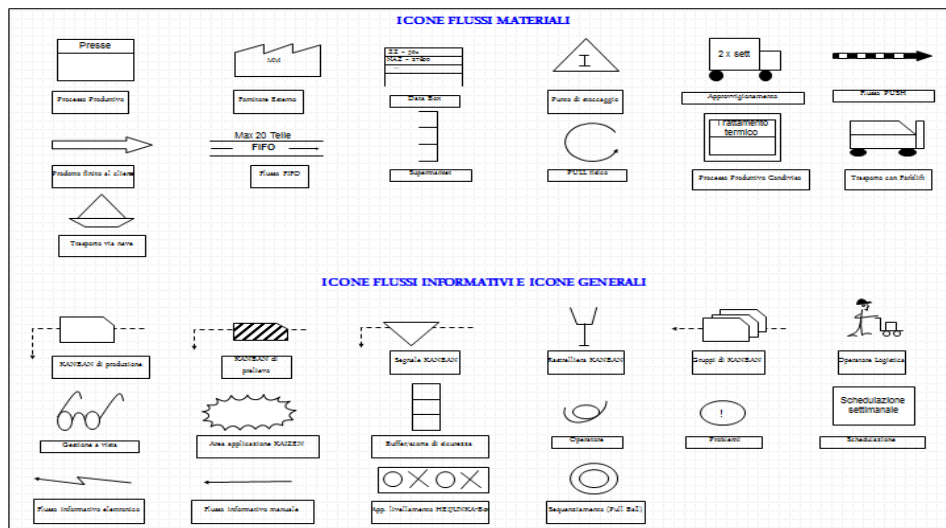


Figura 2.8

L’obiettivo è l’identificazione del tempo di processo, al fine di eliminare tutte le attività non a valore emerse dalla mappatura. Sono messi in evidenza i punti deboli,

ovvero gli sprechi, con lo scopo di mettere in luce i potenziali miglioramenti del processo e ipotizzare le contromisure possibili.

Prioritaria è la stesura diretta della VSM sul campo (concetto di istantanea), nei luoghi di attuazione del processo, e l'identificazione dei parametri che entrano in gioco.

Il metodo è specifico per ogni prodotto e si applica su un singolo prodotto, preso come esempio per la famiglia di prodotti alla quale appartiene.

Le peculiarità della mappatura del processo sono due:

- *Current State Map (CSM oppure "AS-IS Map")*: descrive la situazione del prodotto nel flusso del valore.
- *Future State Map (FSM oppure "TO-BE Map")*: indica il modo in cui si vuole vedere il prodotto all'interno del flusso di valore

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

In genere, si avvia la mappatura indicando il cliente finale e da lì si risale a ritroso fino al fornitore iniziale; così facendo si è sicuri di non tralasciare nessuna fase del processo.

Una volta definiti tutti i passaggi che intercorrono tra il punto iniziale e finale, è il momento di indicare i flussi di informazioni; uno dei vantaggi della mappatura del flusso di valore è proprio il fatto di includere i flussi di informazioni.

Anche i team o gli individui responsabili di ogni processo che porta il prodotto dall'input all'output necessitano di informazioni. Da dove proviene e come vengono trasmesse queste informazioni? Nella maggior parte dei casi ogni azienda medio-grande è dotata di un software di pianificazione centralizzato che riceve informazioni sulle vendite e invia ordini al fornitore.

Quindi utilizza queste informazioni e fornisce un programma settimanale o mensile per ciascuno dei processi.

Ora si hanno le basi ed è tempo di approfondire ogni processo: bisogna raccogliere i dati critici e reali.

I punti tipici da considerare includono:

- ✓ Gli articoli di inventario conservati per ogni processo
- ✓ Il tempo di ciclo
- ✓ Il tempo di trasferimento
- ✓ Il numero di persone necessarie per eseguire ogni passaggio
- ✓ La dimensione del pacco o del pallet che verrà utilizzata
- ✓ Il numero di viaggi/giorno da fornitori

Una volta che si hanno tutte le informazioni, si può iniziare ad aggiungerle nella mappa.

Per convenzione si disegna una tabella o una casella sotto ciascun blocco di processo dove poter inserire i dati raccolti.

Da qui si redige nella parte inferiore della mappa la sequenza temporale (*Time Ladder*) che mostra diversi aspetti del tempo nei flussi: i tempi di consegna necessari per la produzione dei prodotti, il tempo effettivo impiegato per la produzione di ciascuna unità, il tempo in cui il prodotto deve attendere tra le stazioni di lavoro e il tempo di trasporto.

La figura 2.9 mostra un esempio esemplificativo di VSM:

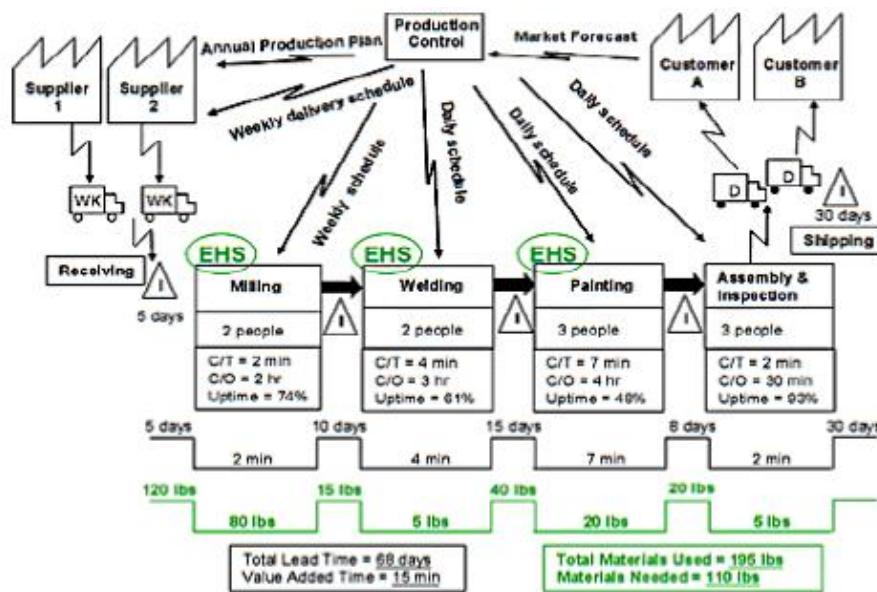


Figura 2.9

La sola creazione di una mappa del flusso del valore senza utilizzarla sarebbe una completa perdita di tempo, per questo è importante cercare quelle che potrebbero essere le criticità di un processo che vanno a consumare i profitti.

Di seguito alcune delle problematiche più ricorrenti all'interno di un processo produttivo:

- ✘ Il trasporto non aggiunge valore al prodotto finale. Verificare se si riesce a ridurre i passaggi relativi al trasporto di materiali o informazioni che non aggiungono valore.
- ✘ L'inventario degli input e dei prodotti finiti costa denaro che avrebbe potuto guadagnare entrate altrove. Più bassi saranno i livelli di inventario senza produzione meglio sarà.
- ✘ Il movimento costa tempo e il tempo è denaro: ridurre le movimentazioni superflue.
- ✘ Aspettare perché c'è un collo di bottiglia in un processo o sotto processo precedente è un altro evidente spreco di risorse preziose.

- ✘ L'eccessiva elaborazione può essere difficile da valutare, ma se un articolo può spostarsi da un processo a un altro in una condizione accettabile con meno input, dovrebbe farlo.
- ✘ La sovrapproduzione è un'ulteriore insidia da evitare. Anche se il tuo prodotto non è deperibile, conservarlo e monitorarlo fino a quando un cliente lo acquista è chiaramente uno spreco.
- ✘ Difetti significano rielaborazione o demolizione e sono chiari mangiatori di denaro, ridurli è fondamentale.

A questo punto con la collaborazione di tutti i reparti aziendali, secondo una politica di *concurrent engineering*⁵, si ipotizza una situazione ideale a cui tendere e quindi si sviluppa un piano per raggiungere un nuovo VSM in un lasso di tempo prefissato.

Alla base devono esserci i concetti della *Lean production*: orientamento al cliente, riduzione degli sprechi, aumento delle efficienze ecc., ma tenendo sempre in considerazione anche le questioni normative obbligatorie (qualità e sicurezza).

È improbabile che si possa raggiungere l'obiettivo in un solo passaggio, quindi si è soliti creare una tabella di marcia: dall'attuazione graduale, all'adattamento, alla verifica periodica, allo sviluppo dei nuovi standard fino ad arrivare al raggiungimento del *Future State Map*.

L'attenzione è sulla continuità; non si punta ad un miglioramento netto e rapido della situazione, con grandi salti fatti con discontinuità. È meglio piuttosto attuare un miglioramento continuo e costante, a piccoli passi. In questi casi si parla quindi di *Kaizen*.

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:

⁵ La "Concurrent Engineering" (CE), nota anche come "Ingegneria simultanea" è una filosofia che permette di sviluppare prodotti e/o processi integrando l'attività di progettazione con altre funzioni e altri livelli di pianificazione della produzione, qualità, marketing ecc.

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

Finita l'analisi si procederà a produrre una seconda mappa, che avrà in meno i difetti della prima. Il fine ultimo di questo processo sarà quello di avere un flusso teso ed equilibrato che possa andare incontro alle esigenze del cliente finale con grande velocità ed efficienza senza penalizzare la produzione e il fatturato dell'azienda.

Ecco un esempio di *Future State Map*:

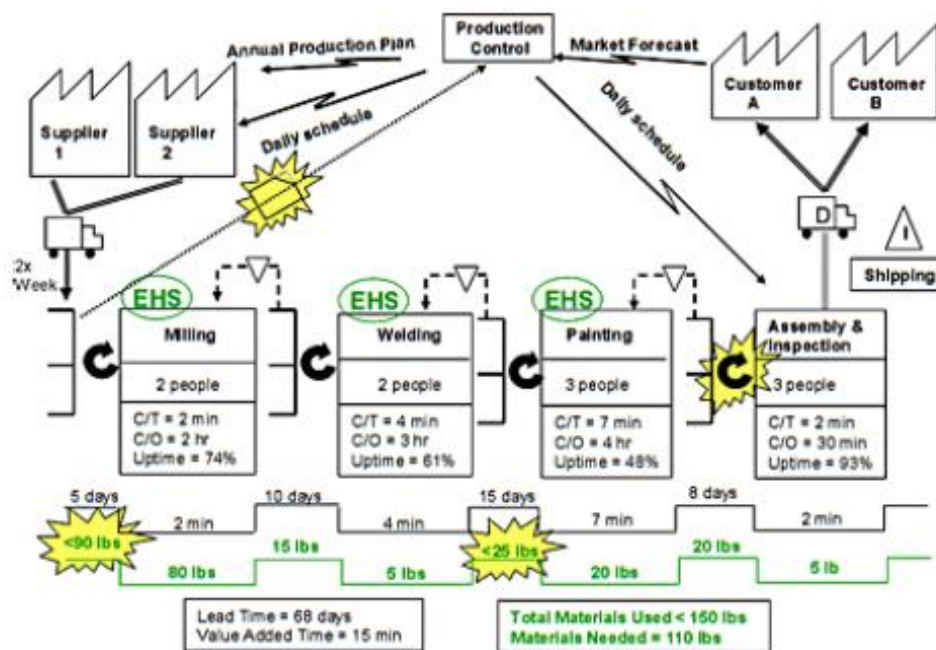


Figura 2.10

2.3 IL CASO STUDIO: L'APPLICAZIONE DELLE VSM

Il mio lavoro è stato incentrato sull'analisi dei flussi logistici che intercorrono tra lo stabilimento di Atessa e quello di San Salvo con lo scopo di individuarne gli sprechi ove ce ne fossero.

Il progetto è partito da una selezione dei prodotti che sarebbero stati al centro del mio studio; dopo aver analizzato attentamente i sedili realizzati nello stabilimento di Atessa ho fatto una cernita di quelli che prevedono una o più fasi di lavorazione nel *plant* di San Salvo.

I prodotti scelti sono: BIS, MONOPOSTO e PANORAMA; una volta scelti i sedili, il passo successivo ha previsto lo studio dei singoli componenti necessari per la loro realizzazione e come e dove questi vengono lavorati; il tutto è stato esplicito nelle Tabelle 1,2 e 3.

BIS	ISRI ATESSA			ISRI SAN SALVO			LIA	TASSO	Fornit. specializz.
	saldatura	verniciatura	assemblaggio	saldatura	saldopuntatura	assemblaggio	assemblaggio	verniciatura	verniciatura
schienale	x	x					x		
cuscinio				x			x	x	
base				x	x		x	x	
snodo				x		x		x	
regolatore				x			x		x
alzasedile				x	x		x	x	

Tabella 1: fasi di lavorazione modello BIS

MONOPOSTO	ISRI ATESSA			ISRI SAN SALVO			LIA	TASSO	Fornit. specializz.
	saldatura	verniciatura	assemblaggio	saldatura	saldopuntatura	assemblaggio	assemblaggio	verniciatura	verniciatura
schienale	x	x	x						
cuscinio	x	x	x						
base (cubo)		x	x	x	x				
alzasedile		x	x	x	x	x			

Tabella 2: fasi di lavorazione modello MONOPOSTO

PANORAMA	ISRI ATESSA			ISRI SAN SALVO			LIA	TASSO	Fornit. specializz.
	saldatura	verniciatura	assemblaggio	saldatura	saldopuntatura	assemblaggio	assemblaggio	verniciatura	verniciatura
schienale lat.	x	x					x		
schienale centr.				x			x	x	
cuscino lat.				x			x	x	
cuscino centr.				x			x	x	
traliccio				x	x		x	x	

Tabella 3: fasi di lavorazione modello PANORAMA

Arrivati a questo punto, per raggiungere l'obiettivo prefissato mi sono avvalsa dell'utilizzo delle mappe del valore, esplicate nel paragrafo precedente, seguendo i passi standardizzati del procedimento.

2.3.1 RACCOLTA DATI

Per poter mappare il Value Stream dei modelli Monoposto, BIS e Panorama, per ogni fase del processo produttivo sono stati raccolti, presso gli stabilimenti di Atesa e San Salvo, i seguenti dati:

- Tempo ciclo (TC): tempo medio di lavorazione richiesto per un pezzo (espresso in minuti/pezzo)
- Takt time: ritmo della produzione, rappresenta cioè la velocità produttiva con cui i prodotti devono essere realizzati per poter soddisfare la domanda del cliente

$$Takt\ time = \frac{\text{tempo disponibile per la produzione}}{\text{domanda giornaliera}}$$

- Lead Time (LT): tempo di attraversamento $LT = \sum tack\ time_i$
- Tempo di copertura dei magazzini
- Numero di turni al giorno
- Numero di viaggi/gg o viaggi/settimana da Fornitori e vs Clienti
- Durata dei trasporti

Si noti che i valori di tempo che verranno indicati in questo paragrafo e inseriti nella “AS-IS” Map sono stati raccolti durante diverse visite negli stabilimenti, fatte nel corso del periodo di svolgimento del tirocinio, grazie alla collaborazione del personale di produzione e dei responsabili di reparto.

La seconda precisazione da fare riguarda lo stato fotografato del processo produttivo, infatti i dati raccolti non necessariamente sono la rappresentazione della condizione normale, bensì della condizione di produzione a pieno regime.

ISRI ATESSA	
	minuti
t.c. verniciatura	2,37
t.c. saldatura sch lat	1,71
t.c. saldopuntatura	0,66
stock (PF)	70 ossature schienale lat /gg
ISRI SAN SALVO	
	minuti
t.c. traliccio	11,25 (x2)
t.c. cuscino lat.	7,5
t.c. cuscino centrale	7,5
t.c. Schienale centrale	5,6
fornitore esterno	1xgg
TASSO	
	minuti
t.c. verniciatura	57
viaggi vs LIA	1xgg
LIA	
	minuti
Prima fila	minuti
t.c. sell. Schienale centr.	0,91
t.c. sell. Schienale lat.	10,89
t.c. sell. Cuscino centr.	1,42
t.c. sell. Cuscino lat.	5,39
t.c. assemblaggio finale	17,36
Seconda fila	minuti
t.c. sell. Schienale centr.	0,91
t.c. sell. Schienale lat.	10,89
t.c. sell. Cuscino centr.	1,42
t.c. sell. Cuscino lat.	7,65
t.c. assemblaggio finale	11,57

Tabella 4: Dati sulla lavorazione del modello Panorama

SEVEL	
turni	3
presidio interno	1400 pz
ISRI ATESSA	
cubi stock	320
alzasedile stock	320
stock (PF)	600 sedili
kitting	125 (cuscino+schienale)
t.c. saldatura cuscino	2,06 minuti
t.c. saldatura schienale	1,71 minuti
ISRI SAN SALVO	
	minuti
t.c. assemblaggio alzasedile	2,57
t.c. saldatua alzasedile	2
t.c. spalmatura	0,8
t.c. montaggio regolatore	1
t.c. saldopuntatura alzasedile	0,36
t.c. saldopuntatura cubo	0,86
t.c. saldatura cubo	3,30

Tabella 5: Dati sulla lavorazione del modello Monoposto

	minuti
S.S.-->Isri Atessa	60
Tasso-->LIA	15
S.S.-->LIA	60
Tasso-->S.S.	60
LIA-->Isri Atessa	15
Isri Atessa-->SEVEL	15
fornitore specializz.-->LIA	20

Tabella 6: durata trasporti

SEVEL	
turni	3
capienza presidio interno	1400 pz
viaggi/gg da Isri	33
ISRI ATESSA	
turni	3
pz/gg schienale	94
capienza buffer saldatura	12
capienza buffer verniciatura	18
viaggi da LIA (PF)	5/6 x gg
viaggi/gg vs LIA (WIP)	1
t.c. verniciatura schienale	300 minuti
t.c. saldatura schienale	6 minuti
fornitore viti	1xmese
imbottitura	2xsett
LIA	
turni	1
capienza stock (PF)	250/300sed
viaggi fornitore est. (imbottitura)	2xsettimana
viaggi/gg da Tasso	2 viaggi/sett
viaggi da S.S. (regolatore)	2/3 x sett
	minuti
t.c. assemblaggio1	3,42
t.c. assemblaggio2	14,75
t.c. selleria	13,33
fornitore viti	1xmese
fornitore imbottitura	2xsettimana
ISRI SAN SALVO	
turni	3
pz/gg cuscino	60
pz/gg base	60
pz/gg alzasedile	60
pz/gg snodo	60
pz/gg regolatore	60
viaggi/gg vs Tasso	1
viaggi vs verniciatura est.	2/3 x sett
viaggi/gg M.P.	
t.c. cuscino	17 minuti
t.c. base	17 minuti
t.c. alzasedile	17 minuti
t.c. snodo	17 minuti
t.c. regolatore	17 minuti
capienza stock	
TASSO	
turni	1
t.c. verniciatura	57 minuti

Tabella 7: Dati sulla lavorazione del modello BIS

	minuti
Presidio Sevel	700
stock Atessa (PF)	401
Kanban	60
buffer	29
stock verniciati	450
stock Atessa (cubi)	270
stock Atessa (alzasedili)	270
stock S.S. (cubi)	323
stock S.S. (alzasedili)	323

Tabella 8: Lead Time del modello Monoposto

	minuti
presidio Sevel	700
stock LIA (PF)	1350
buffer sellatura	52,08
stock LIA (WIP)	694,4
stock Tasso verniciati	694,4
stock Tasso grezzi	180
stock S.S.	180
stock Atessa (schienale lat.)	607,6

Tabella 9: Lead Time del modello Panorama

	minuti
presidio Sevel	700
stock Atessa (PF)	401
stock LIA (PF)	4065
stock LIA ossature	2000
stock assemblaggio	449,9
stock Tasso verniciati	570
stock Tasso grezzi	1326
stock S.S (PF)	1326
stock S.S. (snodo ass.)	693,25
stock regolat.verniciato	940

Tabella 10: Lead Time del modello BIS

2.3.2 “AS-IS” MAPS

Una volta raccolte tutte le informazioni necessarie, è iniziata la fase vera e propria di mappatura del Value Stream. Sono state realizzate tre *Current State Map* per mappare il flusso di valore creato dalla produzione dei diversi modelli.

Di seguito una breve legenda della simbologia convenzionale utilizzata, per interpretare al meglio le mappe (Fig. 2.11, 2.12, 2.13).



I tratteggi di diverso colore delimitano e mettono in evidenza le aree di azione di ogni fornitore/attore.

Le seguenti mappe sono state realizzate a partire dal cliente finale SEVEL a ritroso fino ad arrivare a monte della catena produttiva; questa è un'altra delle regole per la stesura della VSM che permette così di non tralasciare nessun particolare nella catena del valore.

Sono stati inseriti anche dati circa il flusso informativo; la comunicazione informativa tra ISRI e SEVEL avviene attraverso software gestionali nel modo seguente:

- Una volta a settimana per la programmazione generale.
- Una volta al minuto per la programmazione esecutiva che garantisce la consegna JIT.

2.3.3 TIME LADDER

Dopo aver stilato le VSM, sono state delineate le “scale temporali”, come stabilito dalle linee guida nel paragrafo 2.2.

Per ognuno dei tre prodotti sono state distinte le attività che portano e non portano valore aggiunto al prodotto; le somme dei tempi necessari per queste attività diventano rispettivamente VAT (*Value-Added-Time*) e NVAT (*No-Value-Added-Time*).

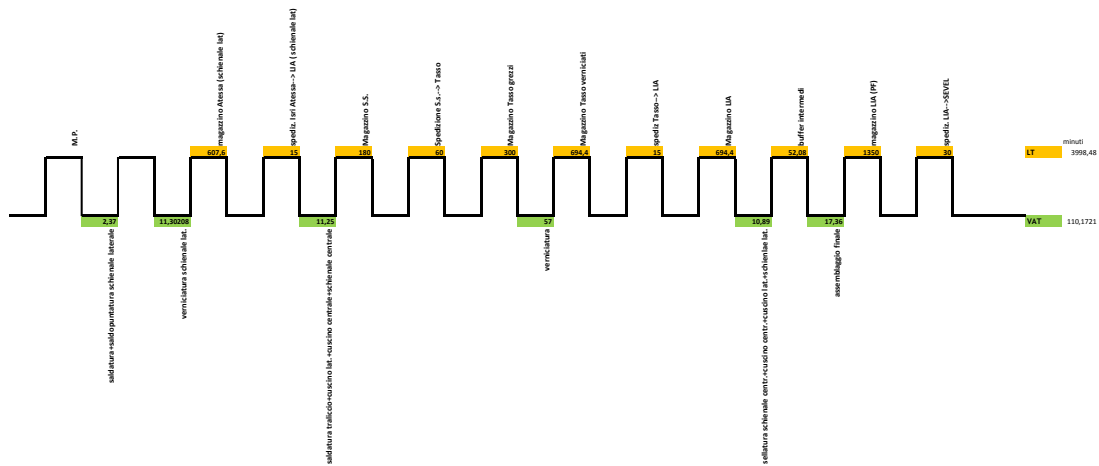


Figura 2.14: Panorama



Figura 2.15: BIS

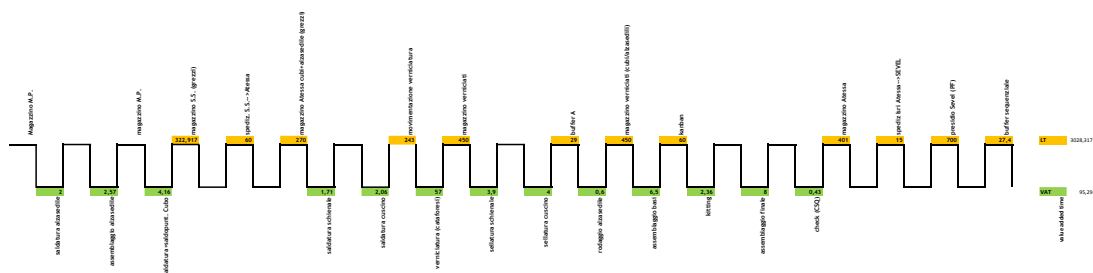


Figura 2.16: Monoposto

Nella parte inferiore della scala sono state riportate le attività che contribuiscono al VAT: i processi di lavorazione come la verniciatura, l’assemblaggio e la saldatura.

Nella parte superiore invece quelle del NVAT che riguardano i trasporti tra gli stabilimenti (vedi Tabella 6) e i fermi in giacenza definiti come tempi di assorbimento delle stazioni di lavoro, alias Lead Time (vedi Tabella 8, 9 e 10).

Analizziamo ora nello specifico la “*Time Ladder*” dei tre prodotti nella Tabella 11.

	MONOPOSTO	PANORAMA	BIS
VAT	95,29 minuti	110,72 minuti	215,52 minuti
NVAT	3028,32 minuti	3998,48 minuti	13996,94 minuti

Tabella 11

Risulta ben evidente come i valori di tempo a non valore aggiunto siano di gran lunga superiori a quelli a valore aggiunto.

In termini produttivi il valore di VAT sarebbe il tempo che si impiegherebbe per produrre un'unità di prodotto se fossimo idealmente in presenza di un *flusso teso*⁶, come se tutte le lavorazioni si susseguissero linearmente nello stesso stabilimento, ma questo nella realtà non sempre può avvenire.

Infatti oggi giorno nella maggior parte delle imprese medio-grandi è in crescita il fenomeno dell'outsourcing o esternalizzazione; secondo un report prodotto dall'Osservatorio Contract Logistics del Politecnico di Milano il volume di fatturato che ha interessato il settore della logistica in outsourcing in Italia nel 2014 sarebbe di 77,3 miliardi di euro⁷.

Questo approccio alla logistica e alla produzione porta all'aumento degli spostamenti fisici dei materiali che devono essere lavorati in diversi *plant*; queste movimentazioni ovviamente non aggiungono valore al prodotto finito.

Per questo motivo il NVAT deve essere quanto più minimizzato per poter ottimizzare il flusso del valore.

2.3.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI SPRECHI

La falla più evidente, in termini di tempo e di costo, comune ai tre prodotti, è sicuramente da ricercarsi nel trasporto previsto tra il *plant* di San Salvo e Atessa; in modo particolare per un componente del sedile BIS: lo snodo.

Quest'ultimo, come è possibile vedere nella VSM della Figura 2.13, subisce un processo di saldatura presso il *plant* di S.Salvo, passando per il magazzino viene spedito verso Tasso (Atessa) per la fase di verniciatura; dal magazzino verniciati viene riportato nello stabilimento di S.Salvo per essere assemblato e in ultimo torna ad Atessa, in LIA, per poter contribuire all'assemblaggio finale del sedile BIS.

⁶ Si definisce come "Flusso teso", con riferimento alla catena del valore, un processo in cui sono state eliminate le attività prive di valore aggiunto o sprechi e ridotte al minimo quelle a valore aggiunto per il cliente successivo.

⁷ Fonte: www.bucap.it, "Logistica in outsourcing: fatturato in crescita in Italia, i dati dell'Osservatorio Contract Logistics del Polimi".

È palese il fatto che non vi sia una gestione efficiente ed efficace del flusso logistico di questo componente, il cui tempo di stazionamento nei magazzini e/o di trasporto supera di gran lunga quello di lavorazione, ovvero di aggiunta di valore.

CAPITOLO 3 – PROSPETTIVE FUTURE

In questo capitolo verrà discussa una proposta di miglioramento da implementare e i relativi risultati, incorporate in tre *Future State Maps* che rappresentano il Flusso di Valore desiderabile creato dal prodotto.

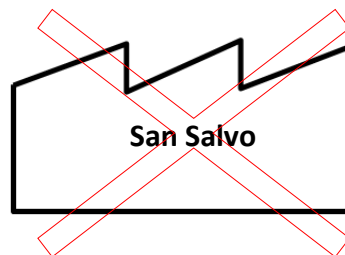
3.1 PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO

Il capitolo precedente è stato concluso con l'analisi della "*Time Ladder*" dei prodotti presi in esame e con la presa di coscienza del fatto che il mantenimento dello stabilimento di San Salvo e il relativo *material-handling* legato ad esso ricoprono una percentuale importante, in termini di minuti, nella valutazione del NVAT (*no value added time*).

Da qui il passo successivo prevede l'elaborazione di alcune proposte di miglioramento, discusse in primis con il mio tutor M. Cappellozza, nonché responsabile del *Process Engineering* e in seguito con il responsabile della Logistica F. Tanturri.

In seguito a questo confronto è stato possibile scartare le proposte ritenute da loro meno realizzabili, tenendone in considerazione solo una: quella che riuscirebbe a coinvolgere equamente tutti e tre i prodotti studiati in questo elaborato e di conseguenza a ottimizzarne i flussi logistici.

La proposta si basa fundamentalmente su un'operazione di *in-sourcing*⁸, ovvero spostare tutte le fasi di lavorazione con i relativi magazzini presenti nel *plant* di San Salvo all'interno dello stabilimento ISRI di Atessa.



3.2 “TO-BE” MAPS

Stabilita la proposta di miglioramento il passo successivo ha previsto la stesura di nuove mappe del valore, una per ognuno dei tre modelli scelti, che dovrebbero rappresentare la rete logistica alla quale auspicare in futuro.

A differenza delle *current state maps*, queste sono state rappresentate in modo meno dettagliato in termini di simbologia e di dati; lo scopo in questo caso infatti era solo quello di mettere in evidenza, nel modo più diretto possibile, la nuova collocazione delle fasi di lavorazione che si avrebbe se lo stabilimento di San Salvo venisse meno.

Per il BIS (vedi Fig. 3.1), escludendo il *plant* di San Salvo dalla rete logistica e produttiva, la nuova configurazione si divide tra ISRI Atessa, TASSO e LIA; per lo **snodo** in particolare questa nuova prospettiva sarebbe molto vantaggiosa, infatti questo verrebbe saldato, verniciato e assemblato in stabilimenti poco distanti tra di loro, tutti siti in Atessa, andando ad abbattere enormemente i costi di trasporto e di movimentazione, nonché i tempi, che gravano su di esso.

⁸ Mantenimento di un'attività all'interno dell'azienda tramite la collaborazione di una società esterna che garantisca il necessario know-how.

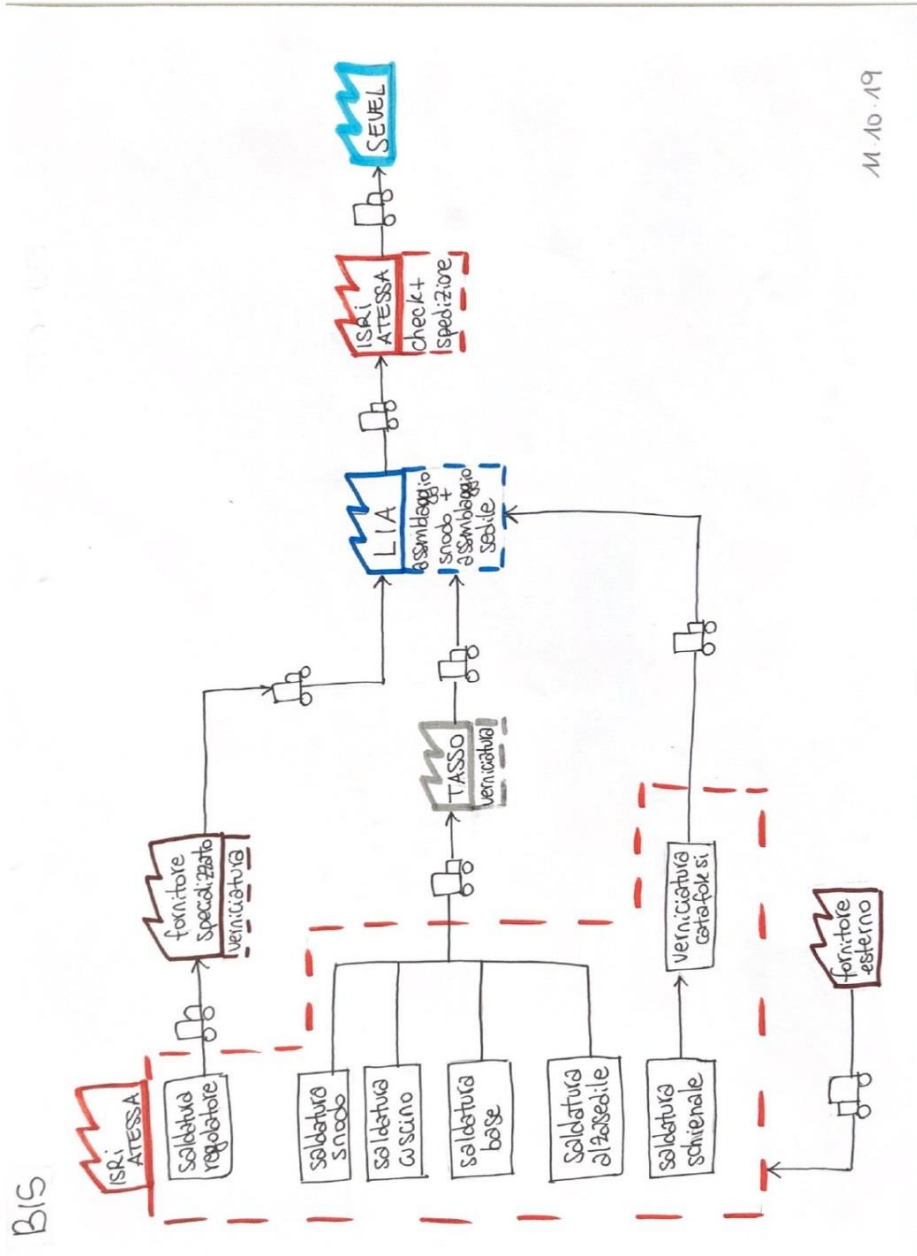


Figura 3.1: Future state Map modello BIS

La nuova mappa del MONOPOSTO (vedi Fig. 3.2) è evidentemente molto semplice e lineare, infatti tutte le lavorazioni previste per questo modello di sedile verrebbero svolte all'interno del *plant* di ISRI Atessa, per poi essere consegnato direttamente al cliente finale SEVEL.

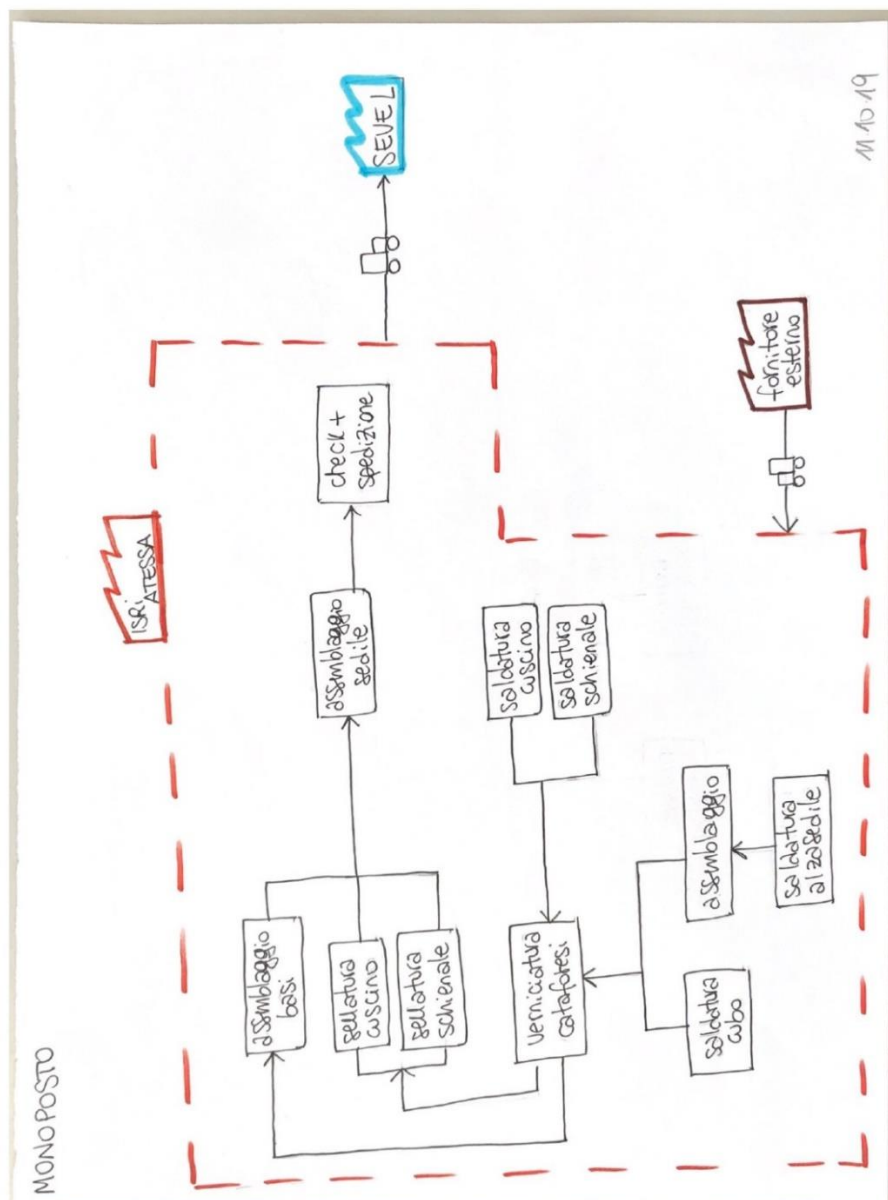


Figura 3.2: Future state Map modello Monoposto

Analogamente al BIS, anche la *future state map* del PANORAMA (vedi Fig. 3.3) evidenzia una nuova rete logistica i cui attori sono ISRI Atessa, TASSO e LIA.

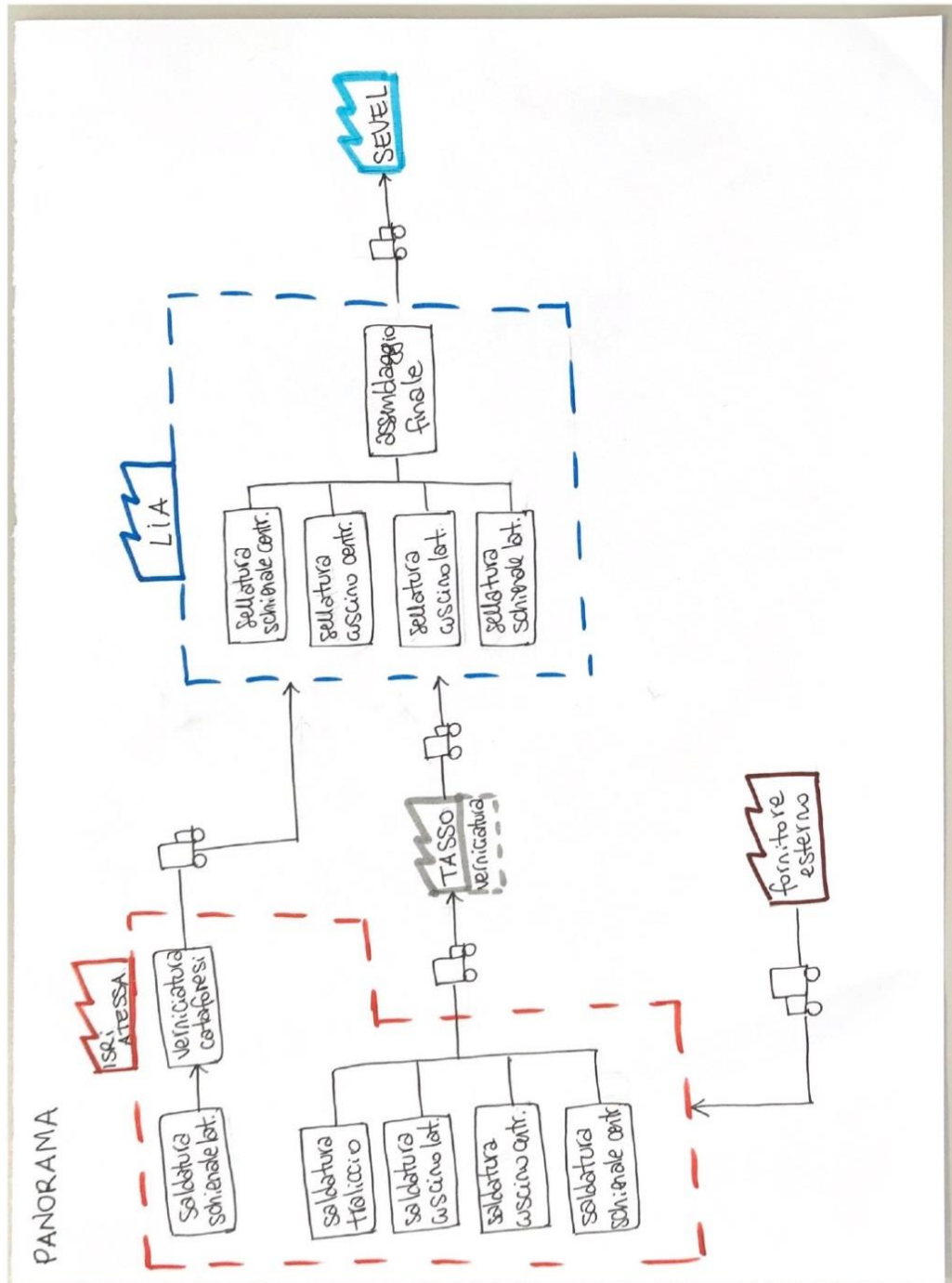


Figura 3.3: Future state Map modello Panorama

3.3 ANALISI DI FATTIBILITÀ ECONOMICA

Per poter valutare la bontà e la fattibilità della proposta, l'ultima parte del progetto è stata incentrata su una valutazione economica della situazione attuale (AS-IS) e quella a cui tendere (TO-BE).

L'analisi è stata incentrata solo esclusivamente sui prodotti le cui lavorazioni sono previste nello stabilimento di San Salvo; proprio per questo quando si parla del modello MONOPOSTO, in realtà si stanno prendendo in considerazione solo due componenti di esso: cubo e alzasedile.

Le voci di costo prese in esame per i tre prodotti sono:

- Interessi passivi sul magazzino (€/anno)
- Affitto area magazzino San Salvo (€/anno)
- Trasporto S.Salvo → Atessa (€/anno)

Per poter redigere questo studio di fattibilità è stato necessario reclutare ulteriori dati, grazie alla collaborazione del Manager Plant Analysis Federico D'Aurizio, inerenti ai costi di affitto del magazzino di San Salvo, costi dei materiali e agli interessi maturati.

Per quanto riguarda la prima voce il calcolo dei costi per singolo prodotto è stato così strutturato:

1. $100 : C_{materiali} = 0,6 : x \rightarrow x = \text{€/pz}$
2. $y = \frac{x}{(250 \cdot 1350)} \rightarrow y = \text{€/min}$
3. $z = y \cdot NVA \cdot 94 \cdot 250 \rightarrow z = \text{€/anno}$

Nel punto 1. la x rappresenta il costo al pezzo per ogni sedile che staziona nel magazzino applicando un tasso d'interesse pari allo 0,6 %; conoscendo il costo legato ai materiali per realizzare il singolo pezzo:

- 102 €/pz per il BIS
- 22 €/pz per il MONOPOSTO
- 148,3 €/pz per il PANORAMA
- 70% di 102 €/pz per lo SNODO

Nel punto 2. il valore della x viene diviso per i minuti lavorativi presenti in un anno (250 gg/anno, 1350 min/gg), così da ottenere il costo al minuto dello stazionamento dei prodotti in magazzino.

Infine nel punto 3. conoscendo il tempo di non valore aggiunto (NVA), definito nel paragrafo 2.3.3., e sapendo che in un giorno vengono prodotti mediamente 94 sedili per tipo, otteniamo il costo annuo aggiuntivo da sostenere per il magazzino di San Salvo dovuto alla maturazione dell'interesse.

Essendo che i prodotti in magazzino non subiscono lavorazioni aggiuntive ma stazionano passivamente, si parla quindi del valore z come *interesse passivo*.

Per la seconda voce invece, il costo dell'affitto annuo per il magazzino di San Salvo è di 117 6000,000 €/anno dei quali il 30% riguardanti il magazzino.

Di questo 30%, mediamente il 20% è dedicato per l'immagazzinamento del BIS, un 5% per cubo e alzasedile del MONOPOSTO e l'altro 5% per il PANORAMA.

Pertanto si è così proceduto:

$$\frac{\% * 117\ 6000}{100} = \text{€/anno}$$

Per la terza ed ultima voce di costo, quella dedicata al trasporto, sono stati raccolti i seguenti dati:

- BIS: 190 €/viaggio (1 al giorno)
- MONOPOSTO: 185 €/viaggio (5 al giorno)
- PANORAMA: 210 €/viaggio (1 al giorno)

Da qui è stato possibile definire il costo su base annua (€/anno) dedicato ai trasporti per ognuno dei tre prodotti.

Quest'analisi quantitativa è stata fatta non solo per ognuno dei tre prodotti, ma anche per uno dei componenti del BIS: lo snodo.

Questo perché come messo in evidenza nel paragrafo 2.3.3., risulta essere una delle criticità più evidenti all'interno del flusso logistico e come tale necessita di uno studio a parte.

Di seguito le analisi fatte (Tabelle 12,13,14,15) sia per la situazione attuale (AS-IS), sia per quella dettata dalla proposta di miglioramento (TO-BE), con il relativo Δ ad evidenziare il potenziale *saving* annuale per prodotto e/o componente.

BIS			
	AS IS	TO BE	Δ
attività NVA (minuti/pz)	13997	12431	-1566
interessi passivi sul magazzino (€/anno)	-595,36	-528,75	66,61
affitto area magazzino San Salvo (€/anno)	-5880	0	5880
trasporto S.S-->Atessa (€/anno)	-47500	0	47500
		saving (€/anno)	53446,61

Tabella 12

MONOPOSTO CUBO E ALZA SEDILE			
	AS IS	TO BE	Δ
attività NVA (minuti/pz)	3028,32	2375,40	-652,92
interessi passivi magazzino (€/anno)	-27,75	-21,77	5,98
affitto area magazzino San Salvo (€/anno)	-23520,00	0	23520,00
trasporto S.S-->Atessa (€/anno)	-231250,00	0	231250,00
		saving (€/anno)	254775,98

Tabella 13

PANORAMA			
	AS IS	TO BE	Δ
attività NVA (minuti/pz)	3998,48	3938,48	-60,00
interessi passivi magazzino (€/anno)	-244,31	-240,64	3,67
affitto area magazzino San Salvo (€/anno)	-5880,00	0	5880,00
trasporto S.S-->Atessa (€/anno)	-52500,00	0	52500,00
		saving (€/anno)	58383,67

Tabella 14

SNODO			
	AS-IS	TO-BE	Δ
attività NVA (minuti/pz)	2889,25	2724,3	-164,95
interessi passivi sul magazzino (€/anno)	-10,86	-10,24	0,62
affitto area magazzino San Salvo (€/anno)	0	0	
trasporto S.S-->Atessa (€/anno)	-133	0	133
		saving (€/anno)	133,62

Tabella 15

Sommando il saving annuale dei prodotti si ottiene un *saving totale* annuo pari a:

saving tot (€/anno)	€ 366.739,88
---------------------	--------------

3.4 ANALISI BENEFICI/COSTI

Nel paragrafo precedente sono stati messi in evidenza solo i benefici di cui potrebbe godere l'azienda nel caso si accettasse la proposta di miglioramento, ma dall'altro lato troviamo dei costi da sostenere per poter adattare lo stabilimento di Atessa a questi cambiamenti.

In realtà, proprio nell'anno scorso (2019), questa proposta è stata già presa in considerazione dalla Isringhausen che è riuscita a stimare un costo di adattamento pari a circa 3 000 000 di € da ammortizzare in un periodo di 5 anni.

L'analisi B/C ha lo scopo di stabilire se un progetto vale la pena approvarlo o meno, come accennato al paragrafo 2.1.1., ovvero ci dice se l'investimento può essere recuperato nell'intervallo di tempo prestabilito. Per essere approvato il rapporto B/C deve avere un valore superiore a 1, sinonimo del fatto che si riuscirebbe a recuperare la rata dell'ammortamento annuale nell'anno stesso.

Nel caso corrente per ammortizzare l'investimento in 5 anni, come precedentemente stabilito, il costo annuale da sostenere sarebbe di 600 000 €.

Di seguito la valutazione B/C dei tre modelli presi in esame e quella dell'investimento totale:

- BIS (+SNODO)

$$\frac{B}{C} = \frac{53580,23\text{€}}{600\,000\text{€}} = 0,09 < 1$$

- MONOPOSTO

$$\frac{B}{C} = \frac{254775,98\text{€}}{600\,000\text{€}} = 0,42 < 1$$

- PANORAMA

$$\frac{B}{C} = \frac{58383,67\text{€}}{600\,000\text{€}} = 0,09 < 1$$

TOTALE

$$\frac{B}{C} = \frac{366739,88\text{€}}{600\,000\text{€}} = 0,6 < 1$$

Come notiamo, il valore del rapporto B/C della proposta di miglioramento, riferito alla valutazione dei soli aspetti *logistici*, è inferiore ad 1: questo significa che non si riuscirebbe a ripagare la rata annuale di ammortamento; di conseguenza non si riuscirebbe a recuperare il capitale investito nei tempi prestabiliti.

La sola analisi preliminare non è sufficiente a garantire la fattibilità del progetto, questa dovrà essere affiancata da altre valutazioni che tocchino ambiti e aspetti aziendali non trattati in questo elaborato.

Infatti, nello studio non sono stati presi in considerazione altri benefici aggiuntivi che potrebbero cambiare il destino del progetto, alcuni di questi sono:

- ✓ riduzione del personale
- ✓ eliminazione doppia gestione dei codici
- ✓ riduzione di spese aggiuntive (riscaldamento, fornitura elettrica, impresa di pulizie ecc.).

Arrivati a questo punto, il mio studio si arresta, l'azienda ha nelle sue mani una proposta di miglioramento con valutazioni economiche preliminari al seguito che potrebbe approfondire e pensare in futuro di perseguire.

CONCLUSIONI

Giunti al termine di questo elaborato, mi sento di poter trarre alcune conclusioni.

Una di queste è sicuramente legata al risvolto pratico che questa trattazione potrà avere; infatti nell'ultimo capitolo è stata offerta una proposta di miglioramento che potrebbe andare a sanare alcune criticità presenti attualmente nella panoramica aziendale. Con questo progetto non ho la pretesa di risolvere autonomamente un problema ma bensì il mio intento è quello di aprire nuove piste da seguire a chi, in futuro, vorrà occuparsene con altri mezzi.

L'obiettivo che ci eravamo posti, cioè analizzare il valore dei flussi logistici, è stato raggiunto; il fatto che alla fine di questa esperienza la mia proposta non abbia avuto, attraverso un'analisi preliminare, un riscontro affermativo, non è sinonimo di fallimento.

Infatti, ci tengo a ribadire, sono molti gli aspetti e fattori che non sono stati presi in considerazione e che avrebbero potuto influenzare questo studio e magari indirizzarlo diversamente. Ma ho ritenuto adeguato, per il tempo a disposizione, porre l'accento solo su una branca della gestione aziendale: la logistica.

Ad ogni modo ho cercato di sfruttare al massimo tutti gli strumenti e la conoscenza in mio possesso e acquisita durante il tirocinio per portare avanti questo progetto.

Ho avuto modo di entrare a contatto con tutti i livelli aziendali, dalla produzione all'amministrazione; di parlare con persone che hanno condiviso con me la loro conoscenza, rafforzata dalla loro ormai consolidata esperienza. Questo ha fatto sì che io acquisissi una visione completa della realtà alla quale mi stavo avvicinando.

All'inizio di questa esperienza avevo molte aspettative e altri e tanti timori; avvicinarsi al mondo del lavoro significava per me fare i conti con la realtà, una realtà che fino ad ora era confinata alle pagine di un libro.

Aver varcato questa soglia ha portato in me una maggiore consapevolezza sul percorso che in questi anni ho deciso di intraprendere, con qualche difficoltà e molti sacrifici

SITOGRAFIA

- <https://tallyfy.com/value-stream-mapping/>
- <https://www.leanmanufacturing.it/strumenti/valuestreammapping.html>
- <https://www.leanthinking.it/cosa-e-il-lean-thinking/tecniche-di-supporto/vsm-value-stream-mapping/>
- <https://www.leanmanufacturing.it/strumenti/takt-time.html>
- <http://www.italy.isringhausen.net/>
- <https://www.bcssoa.it/come-operiamo/world-class-manufacturing/>
- https://www.fcagroup.com/it-IT/media_center/insights/Pages/wcm_global_quality.aspx
- <https://dirigentindustria.it/industria/world-class-manufacturing-e-industria-4.0-alla-base-della-ripresa-del-gruppo-fca.html>
- <https://www.leanmanufacturing.it/strumenti/valuestreammapping.html>
- <https://www.confindustriachpe.it/impresetutte-le-impresespa>
- <https://www.leanthinking.it/lean-world-class/cost-deployment/>
- <https://mynext.it/industria-4-0/modulo-sewo-wcm/>
- <http://www.sysconn.it/servizi-e-soluzioni/sviluppo-software/12-software-sviluppati/13-qa-matrix>

BIBLIOGRAFIA

- Lean Booklet, Panoramica degli strumenti e dei concetti essenziali per la fabbrica
- Programmazione e controllo della produzione, Filippo Gabrielli
- Logistica integrata e flessibile per i sistemi produttivi dell'industria e del terziario, A.Pareschi, E. Ferrari, A. Persona, A. Regattieri

