



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

**ANALISI VSM CON STANDARDIZZAZIONE DEI PROCESSI PER FAMIGLIE DI
PRODOTTI E PROGETTAZIONE DEL LAYOUT PRODUTTIVO - CASO TIGAMARO
SRL**

**VSM ANALYSIS WITH PRODUCT FAMILY PROCESS STANDARDIZATION AND
PRODUCTION LAYOUT DESIGN - SRL TIGAMARO CASE**

Relatore: Chiar.mo/a
Prof. **Maurizio Bevilacqua**

Tesi di Laurea di:
Abdulrahman Nasimi

A.A. 2019 /2020

RINGRAZIAMENTI

Vorrei ringraziare in primis il mio relatore Prof. Bevilacqua Maurizio per la sua disponibilità e per le sue indicazioni che mi hanno permesso di raggiungere un grande traguardo.

Desidero ringraziare i miei tutor Gianluca Muscella e Mattia Buldorini per il loro supporto, per la loro pazienza e per la loro disponibilità nel momento del bisogno, a loro la mia più grande stima e un caloroso e speciale ringraziamento.

Ringrazio tutto lo staff di TIGAMARO SRL, in cui ho svolto il mio tirocinio, per l'ospitalità e per le skills acquisite sul campo.

Ringrazio la mia famiglia e in particolar modo i miei genitori, senza il cui supporto economico e morale non avrei avuto la possibilità di intraprendere il percorso universitario, di superare i momenti più difficili e di trovare le motivazioni giuste per applicarmi con impegno e dedizione allo studio: spero che i sacrifici da essi sostenuti siano oggi, almeno in parte, ripagati.

Un ringraziamento speciale va ai miei amici Riccardo e Francesco per aver dedicato il loro tempo a me e per aver creduto sempre nelle mie potenzialità.

Infine, una dedica speciale a Khaled AlKarim, una fonte d'ispirazione, un punto di riferimento per chi l'ha conosciuto. Se oggi ho raggiunto questo traguardo, il merito va anche a lui. Grazie!

Sommario

CAPITOLO I. INTRODUZIONE.....	9
1.1 Obiettivo generale	11
1.1.1 Obiettivi specifici.	11
1.2 Tipo di diagnostica in termini di profondità e portata.	11
1.3 Modello di risoluzione dei problemi	12
CAPITOLO II QUADRO TEORICO.....	14
2.1 Definizione della catena del valore (VSM), come strumento di supporto per l'ottimizzazione dei costi di produzione.....	14
2.1.1 Descrizione	14
2.2. L'analisi del sistema produttivo e la redazione della CSM.....	18
2.3 Il concetto di tempo.....	20
2.4 Le icone e i dati raccolti.....	21
2.5 Eliminare gli sprechi	25
2.6 Miglioramento del sistema: dalla CSM alla FSM.....	29
2.7 I limiti della VSM	33
CAPITOLO III. SVILUPPO DEL CASO	37
3.1 L'azienda	37
3.2 Struttura	38
3.3 Situazione attuale	38
3.4 Uffici, reparti e stazioni di lavoro	42
3.5 Articolo e mappatura del suo percorso	49
3.6 Raggruppamento per famiglie di prodotto e nuovo layout.....	51
3.7 Possibili soluzioni e FSM	54
3.8 Conclusioni.....	57
Bibliografia e fonti.....	59

ABSTRACT

L'obiettivo di questo studio è di ridurre le inefficienze presenti all'interno del processo produttivo presso la Tigamaro SRL che consenta di aumentare la competitività aziendale, riducendo ed ottimizzando i costi di gestione con conseguente aumento delle marginalità. Ciò è possibile implementando uno strumento di Lean Production noto come Value Stream Mapping (VSM). Per lo sviluppo di tale metodologia sono stati presi in considerazione un articolo Best Seller e un articolo di nuova produzione che potessero presentare le maggiori opportunità di miglioramento. Prima di poter sviluppare tutto ciò, è stata resa indispensabile la raccolta dati (tempo ciclo, tempo di produzione, quantità, n° macchine, n° operatori) per avere una visione completa del processo produttivo e di tutte le fasi che i vari articoli devono compiere. Solo dopo la raccolta dati è possibile definire i miglioramenti che possono essere attuati, assieme ad un team di persone coinvolte direttamente nel processo; le proposte dovranno poi essere aggiunte sullo stato futuro del processo e implementate al fine di ottenere i risultati previsti.

CAPITOLO I. INTRODUZIONE

Questo progetto è stato sviluppato presso la Tigamaro SRL di Tolentino, che sarà discusso nel capitolo 3 per una migliore comprensione del caso.

Di fronte all'attuale crisi finanziaria e alla concorrenza globale che ne deriva, le aziende sono costrette ad ottimizzare le loro risorse come parte fondamentale della loro crescita, in quanto la concorrenza ha aumentato lo standard di prestazione in diverse categorie tra cui qualità, costi, tempi di consegna, produttività, tempi di introduzione di articoli nuovi e operazioni a flusso continuo.

Per quanto sopra citato, la Tigamaro SRL, ha visto la necessità di realizzare movimenti strategici per non perdere clienti o veder diminuite la varietà di prodotti.

Per essere un'azienda competitiva, c'è bisogno di occuparsi di tutti gli indicatori di prestazione; una buona prestazione influisce positivamente sui costi di produzione. I fattori legati al processo e che sono coinvolti nei costi di produzione sono i materiali, macchinari, manodopera, misure, metodo ed ambiente.

Il sistema di produzione snello è l'approccio gestionale che consente alle aziende di avanzare la sequenza di fasi che portano alla competitività. L'obiettivo in questo caso è l'ottimizzazione dei costi di produzione e gli strumenti della produzione snella diventano fondamentali per il raggiungimento di tale obiettivo.

Uno dei pilastri/strumenti della produzione snella è la Mappatura della Catena del Valore, considerato essenziale per visualizzare le diverse anomalie presenti nel flusso del processo produttivo. Questo strumento proietta, come una fotografia, la situazione reale del processo

e viene utilizzato come base per il rilevamento di opportunità di miglioramento che portano all'ottimizzazione dei costi di produzione. Una descrizione più consona per il VSM riguarda la visione completa del flusso di processo; vale a dire, se analizziamo un flusso di processo di produzione, inizia con la materia prima allo stato grezzo (input), per poi essere trasformata in semilavorato ed infine assemblata e divenire così un prodotto finito (output), consentendo un'analisi dall'inizio alla fine del sistema produttivo.

La sequenza dei passaggi sopra menzionati fornisce una mappa dello stato corrente del flusso, che indica la realtà del processo, in modo tale da poter analizzare e fare proiezioni per il futuro: in sostanza, cosa si vuole ottenere.

Il principale vantaggio della VSM è che mostra i tempi morti presenti nella produzione (valore non aggiunto) e quindi una delle opportunità è quello di eliminare gli sprechi e quindi ridurre i costi.

Per ottenere il massimo beneficio da questo lavoro, il processo inizia con la divisione di quattro fasi principali come:

1. Scelta di una famiglia di prodotti: si sceglie una famiglia di prodotti con una forte domanda di produzione, che ha una serie di processi che genera valore non aggiunto e che a sua volta, hanno operazioni simili.

2. Mappatura della situazione attuale o iniziale: visualizzazione del valore non aggiunto nel flusso di processo.

3. Analisi della situazione reale: si cercano prove di ciò che la fotografia genera con i diversi dati storici dei problemi rilevati per analizzare le tendenze e risolvere il problema.

4. Mappatura della situazione futura: vengono determinati i diversi strumenti necessari da applicare per migliorare o eliminare il problema e tracciare il percorso efficiente da seguire al fine di raggiungere l'obiettivo con una proiezione dei benefici apportabili.

1.1 Obiettivo generale

Ridurre le inefficienze presenti all'interno del processo produttivo riducendo ed ottimizzando i costi di gestione con conseguente aumento delle marginalità.

1.1.1 Obiettivi specifici.

- Selezionare la famiglia di prodotti con maggiore impatto per l'applicazione del caso.
- Implementare lo strumento VSM e identificare le opportunità di miglioramento.
- Determinare quali strumenti saranno i più appropriati per il miglioramento o l'eliminazione delle perdite riscontrate con il VSM.
- Preparare una proposta di miglioramento con una mappatura dello stato futuro.

1.2 Tipo di diagnostica in termini di profondità e portata.

La visione della Mappatura della Catena del Valore può includere i fornitori e i clienti ma il campo di applicazione in questo caso sarà esclusivamente in riferimento alla Tigamaro, dal momento che giunge l'ordine, fino al completamento e alla spedizione delle varie commesse.

1.3 Modello di risoluzione dei problemi

Un caso di studio è un metodo di ricerca empirica (modello di ricerca scientifica) basato sulla sperimentazione, osservazione e analisi statistica che consiste nel descrivere una situazione o un problema che si è verificato, con l'obiettivo di analizzare questo problema e presentare soluzioni alternative attraverso una diagnosi. Quando viene eseguito un metodo di ricerca empirica, vengono sviluppati argomenti teorici e pratiche fondate, che servono a prendere decisioni per la soluzione del problema, nonché per valutare l'evento o i risultati futuri di questa.

Per lo sviluppo di questo caso, è stato utilizzato il modello metodologico di Shewhart/Deming che consente di controllare il processo, allo scopo di ottenere i risultati desiderati senza che si verifichino deviazioni in relazione alle aspettative.

Le spiegazioni delle sue fasi sono le seguenti:

1) Pianificazione: è la fase di definizione del problema, ovvero la descrizione dei suoi effetti causati da una situazione avversa, o dalla spiegazione di qualche progetto di miglioramento che si desidera realizzare per conoscere il problema e definire gli obiettivi. Questo definisce gli elementi del processo, i suoi passi da seguire, gli ingressi e le uscite, nonché le loro caratteristiche. Nell'applicazione di questo caso, questa fase copre dalla definizione del problema, allo sviluppo teorico e contestuale.

2) Fare: in questa fase, iniziano a essere valutati tutti i sistemi di misurazione disponibili per l'analisi delle variabili significative del problema definito.

Successivamente, la capacità del processo viene valutata tenendo conto della valutazione dei problemi al fine di ottimizzarli, riducendo o eliminando il valore non aggiunto.

3) Verifica: in questa fase, il miglioramento è validato con la presentazione dei risultati, attraverso confronti di dati precedenti con quelli generati dopo l'applicazione degli strumenti di Lean Manufacturing.

4) Act: questa fase è dove si controlla; il processo implementato è monitorato e migliorato; in questo caso di studio, il monitoraggio del processo sarà presentato come raccomandazioni per l'implementazione di miglioramenti nelle restanti aree.

CAPITOLO II QUADRO TEORICO

2.1 Definizione della catena del valore (VSM), come strumento di supporto per l'ottimizzazione dei costi di produzione.

2.1.1 Descrizione

La metodologia di Lean Manufacturing è stata considerata ottimale per l'applicazione di questo caso, poiché la sua competitività si basa sull'unione di vari obiettivi come: il raggiungimento di un alto livello di produttività, la velocità di consegna dei prodotti, la minimizzazione dei costi, la consegna di prodotti di qualità, ecc.

L'obiettivo di questo caso particolare si concentra sulla riduzione al minimo dei costi a seguito dell'eliminazione delle inefficienze e, in generale, di tutti i consumi inutili di risorse; per il raggiungimento di questo obiettivo, la metodologia Lean Manufacturing ha un pilastro principale che è lo strumento "Value Stream Mapping (VSM)".

In una produzione con un approccio snello, tutto ruota attorno al prodotto; per raggiungere un prodotto, è necessario lavorare i materiali per trasformarli in prodotti finiti. Il processo di trasformazione è il prodotto di fasi sulla base del suo flusso.

In questo contesto, il pilastro principale di una produzione snella (in cui i processi sono ottimizzati ai fini della riduzione dei costi) è quello di identificare il flusso di valore per ciascun prodotto, che consiste nell'analisi delle attività per realizzare il prodotto, dove il suo obiettivo è incorporare solo le attività che aggiungono valore al prodotto.

La mappatura della catena del valore mostra un quadro di come è attualmente la nostra azienda, nonché di dove vogliamo arrivare; esemplificando un processo di produzione, se ciò che si desidera è la riduzione dei costi che non aggiungono valore al prodotto, questo strumento mostra dove ci sono inventari, sovrapproduzione, tempi di attesa, trasporto, movimenti, guasti, portando ad un aumento di costi che influenzano le perdite di capitale: evitarlo diventa essenziale per la stabilità di un'organizzazione, nonché un migliore controllo e monitoraggio di tutte le fasi di cui il prodotto ha bisogno per la sua trasformazione.

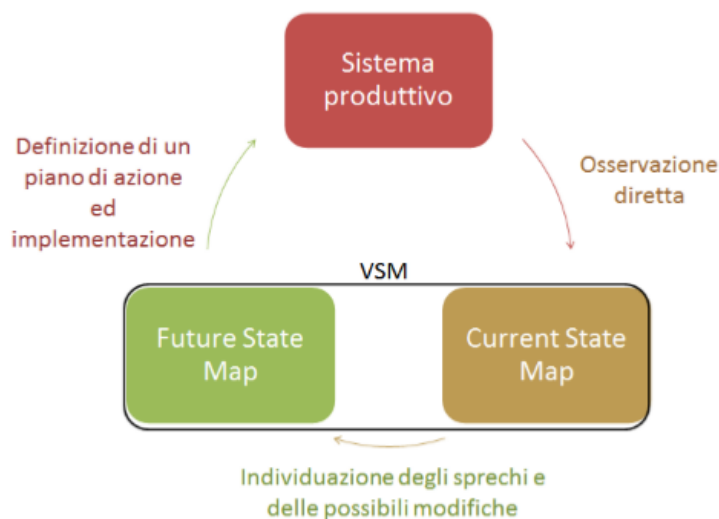
Molte aziende hanno implementato strategie di produzione snella senza tenere conto dell'intera catena del valore dei propri prodotti, questa applicazione può causare buoni risultati ma non efficienti. Questo caso di studio si concentra sulla presentazione, spiegazione e applicazione dello strumento VSM (Value Stream Mapping) per compiere progressi reali nella produzione snella.

In sintesi, cos'è la VSM?

Il VSM è una tecnica grafica che fornisce come risultato una mappa o disegno (denominata Current State Map, CSM) dell'insieme di processi ed attività ausiliarie che concorrono alla realizzazione di un prodotto, dal fornitore fino al cliente finale, passando per ogni stazione. Per questo motivo, il CSM può essere paragonato ad un'istantanea in tempo reale che permette di conoscere la situazione del sistema produttivo e che, quindi, sarà la base per una possibile implementazione di future modifiche. Nel fare questo, la VSM si propone di esplicitare la presenza del flusso materiale ed informativo, due concetti la cui presenza ed organizzazione non sempre è individuata e conosciuta in azienda.

Altre caratteristiche importanti della VSM sono la sua visione sistemica e semplicità realizzativa. La VSM nasce come strumento manuale (che è stato successivamente, ed abbastanza recentemente, informatizzato), attraverso un lavoro condotto a livello macro dall'analista, che rappresenta la realtà dell'azienda partendo da alcuni sopralluoghi in stabilimento. A lavoro ultimato si ottiene il CSM, un risultato che permette di esplicitare a tutta l'azienda lo stato dei flussi fisici ed informativi della produzione. Nella filosofia lean è, infatti, fondamentale che il riconoscimento del flusso e la sua conoscenza siano univoci e condivisi da tutti gli strati della gerarchia aziendale. Questo perché, una volta individuate le migliorie da apportare, la loro implementazione ricade spesso sui lavoratori diretti, che dovranno quindi esserne informati e preparati.

La VSM è uno strumento importante nel processo di ricerca e abbattimento degli sprechi; essa è, inoltre, il primo strumento lean da utilizzare in ordine di tempo, poiché rende possibile individuare ove intervenire e con quali strumenti. Lo schema concettuale che si deve seguire nell'utilizzo della VSM è riportato in Figura, ove i riquadri identificano gli stati del sistema, ed il passaggio da uno stato all'altro è ottenibile attraverso i passaggi riportati qui di seguito.



Step 1 – dal sistema produttivo alla Current State Map: il risultato di questo primo step consiste nella CSM, o mappatura dello stato attuale; partendo da un’osservazione diretta, oggettiva e accurata del sistema produttivo così com’è (non come dovrebbe essere!), si procede a rappresentarlo fedelmente attraverso le icone che saranno di seguito riportate.

Step 2 – dalla CSM alla Future State Map: attraverso una serie di linee guida si procede ad individuare i punti critici del processo, e successivamente si apportano modifiche al CSM laddove si sono evidenziate lacune, cercando di eliminare o almeno ridurre gli sprechi. In questo modo si ottiene il Future State Map (FSM), ovvero la risposta a “Come dovrebbe essere il sistema?”.

Step 3 – dalla FSM al nuovo sistema produttivo: una volta stabiliti i miglioramenti da apportare si deve definire un piano d’azione. Si definisce quindi chi, come, quando, con che risorse ed in che ordine fa che cosa. Infine, conclusa la fase progettuale, si passa all’implementazione vera e propria, che si propone di trasferire fisicamente i cambiamenti programmati nella realtà produttiva. Questa parte, pur interessando un solo step, è indubbiamente la più duratura ed impegnativa di tutto il processo, e si conclude con un nuovo stato del sistema produttivo, che dovrà poi essere sottoposto ad un altro giro di miglioramento.

2.2. L'analisi del sistema produttivo e la redazione della CSM

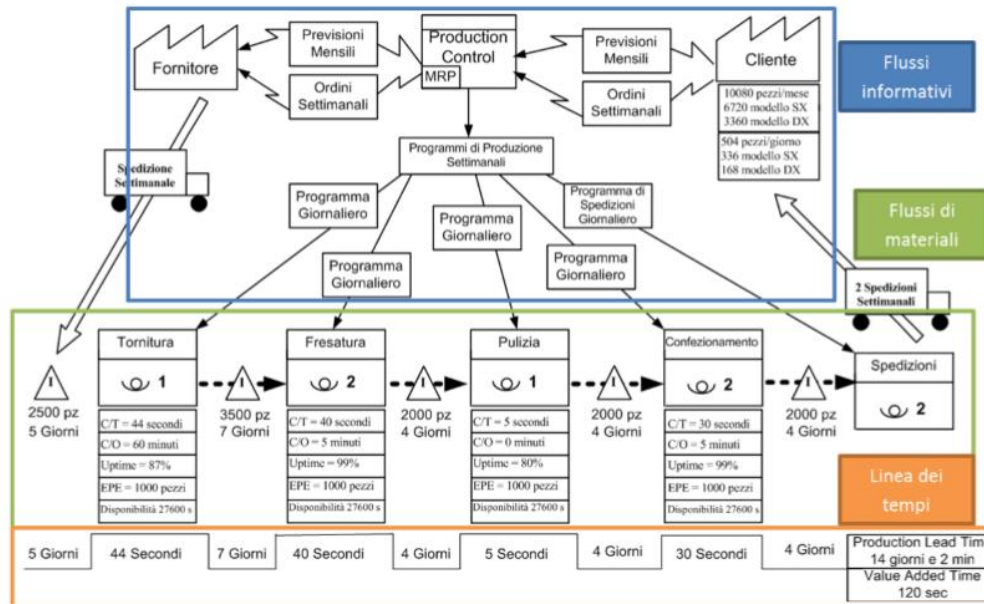
Innanzitutto, è importante definire il contesto in cui si trova ad agire. La prima distinzione che si può fare è separare le realtà produttive vere e proprie dai servizi. Le prime, luogo di nascita della lean manufacturing, sono rappresentabili con relativa facilità; le seconde, invece, costituiscono un ostacolo più impegnativo per la redazione della CSM, se non altro perché mancano, o sono meno visibili, i flussi fisici. Nonostante le differenze riscontrabili tra questi due contesti, la VSM resta sostanzialmente invariata, poiché le linee guida ed il modus operandi sono indipendenti dal processo studiato. Di seguito si farà riferimento ad un'azienda produttrice di prodotti e non di servizi.

Il punto di partenza è l'individuazione dell'output di processo. Successivamente, si procede a ritroso nel routing del prodotto, risalendo la catena di operazioni cui esso è stato sottoposto, fino ad arrivare alle origini del flusso dei materiali. Solitamente, i consigli nella redazione della CSM propongono di posizionare nella parte alta a destra del disegno, il cliente, e nella parte alta a sinistra, il fornitore (o fornitori). Quindi, seguendo queste indicazioni, il flusso di produzione si troverà a scorrere da sinistra verso destra, mentre il flusso informativo potrà seguire percorsi diversi.

È bene, infatti, precisare che, pur avendo spesso fatto riferimento alla parola flusso, sarebbe stato più opportuno usare il plurale, così da poter comprendere sia il flusso dei pezzi fisici attraverso il loro routing (material flow) che il flusso di informazioni che attiva, coordina e controlla il primo (information o communication flow). La VSM si propone di rappresentare entrambi i flussi durante la mappatura, riportando a due livelli diversi i due flussi

precedentemente descritti. Infine, la parte più bassa della mappa costituisce la “linea dei tempi”, che sarà illustrata di seguito.

La domanda che a questo punto sorge spontanea è quale flusso di prodotti debba essere rappresentato nella CSM; nella quasi totalità dei casi, infatti, le organizzazioni analizzate non producono un solo prodotto e non sono organizzate in un Pure Flow Shop (Flow shop: configurazione di stabilimento in cui il flusso dei materiali è unidirezionale. Può a sua volta suddividersi in Pure Flow Shop (PFS), nel caso in cui i jobs procedano seguendo tutti rigorosamente una determinata sequenza di stazioni; nel caso di General Flow Shop (GFS), invece, i jobs si muovono sempre in una sola direzione, ma con la possibilità di visitare (o meno) un sottoinsieme di stazioni, consentendo in questo modo una certa personalizzazione del prodotto). Quindi, che cosa rappresentare? La scelta solitamente cade sulla rappresentazione di una famiglia di prodotti, ovvero un gruppo di prodotti che presentano tratti analoghi nel loro processo, sia nelle stazioni attraversate che nella loro sequenzialità. La letteratura propone due metodi diversi per selezionare la famiglia di prodotti per la quale redigere la prima CSM, ovvero l’approccio matriciale e l’approccio diretto. Certo è che risulta controproducente e confusionario rappresentare più di una famiglia in una singola CSM.



esempio di CSM con indicazione dei flussi informativi, di materiali e linea dei tempi.

2.3 Il concetto di tempo

Il tempo è un concetto fondamentale per la lean manufacturing, e, quindi, nella tecnica VSM. Durante la mappatura verranno quindi registrati e catalogati diversi valori temporali che permettono di comprendere in modo più completo lo stato della linea/sistema produttivo. Il tempo è classificato in Value-Added (VA) e Non Value Added (NVA); il primo è il tempo impiegato per eseguire le attività che aumentano il valore dei prodotti finiti, il secondo, al contrario, è il tempo in cui non si aggiunge valore, ed è quindi uno spreco.

Nella (quasi) totalità dei casi, il tempo NVA è maggiore rispetto al VA; questo anche perché molte operazioni NVA sono necessarie ai fini aziendali e non possono essere immediatamente rimosse. Ciononostante, un compito importante del VSM è quello di segnalare e mantenere sotto controllo i valori di tempo VA ed NVA, permettendo di visualizzare e comprendere le cause che portano a questi valori. Una volta misurati ed indicati

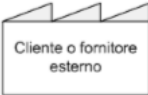





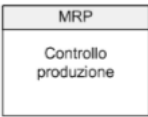



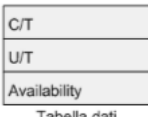



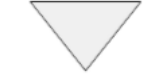
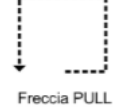














questi tempi, essi vengono sommati per ottenere il flow time medio di produzione (comprendente sia tempi NVA che VA) ed il valor medio del tempo VA totale.

Nella linea dei tempi in figura, quindi, sono riportati sopra i valori NVA, e sotto i “tempi a valore” (VA). Entrambi questi valori contribuiscono a formare il flow time medio della famiglia, mentre solo i secondi costituiscono il Value-Added Time.

Si noti che i valori di tempo che saranno inseriti nella CSM sono tipicamente raccolti dal mappatore durante una serie (indicativamente di 2 ÷ 5) di visite in stabilimento e con l'eventuale ausilio di interviste al personale di produzione; questo da una parte permette di realizzare la CSM in modo immediato, chiaro e veritiero, ma presenta tutti i limiti di un'istantanea (non necessariamente lo stato fotografato del processo produttivo è la sua condizione normale, in positivo o in negativo).

2.4 Le icone e i dati raccolti

Data la natura e gli obiettivi della VSM, le icone tipicamente utilizzate per redigere la Current State Map sono semplici e schematiche, così da favorire la loro comprensione ed il loro utilizzo. Le icone caratteristiche della VSM sono riportate sotto in figura, per la maggior parte tratte da MS Visio 2010. Oltre alle icone classiche della VSM, sono presenti alcune icone che possono essere utilizzate per un'applicazione della VSM al settore dei servizi.

 Cliente o fornitore esterno	 Cliente o fornitore interno	 Processo	 Magazzino	 Freccia PUSH	 Freccia spedizione
 MRP Controllo produzione	 Spedizione via autocarro		 Informazioni elettroniche	 C/T U/T Availability Tabella dati	 PULL fisico
 Kanban produzione	 Kanban prelievo	 Segnale kanban	 Freccia PULL	 Attesa kanban	 Supermarket di linea
 Scorte di sicurezza	 Linea CONWIP (o FIFO)	 Esplosione kaizen	 Pull sequenziale	 OXOX Livellamento carico	 Ispezione visiva
 Fornitore di informazioni	 Conferimento di servizio	 Contatto con il cliente	 Coda FIFO	 Postazione informatica	 Pagina WEB

L'utilizzo della VSM, però, non può limitarsi ad una sola visualizzazione grafica, essa è principalmente concepita per ottenere e visualizzare dati sensibili del sistema analizzato; in questo modo sarà possibile evidenziare i punti critici ed intervenire sul sistema in modo mirato. I dati raccolti durante la mappatura sono riportati, e brevemente descritti, qui di seguito.

Takt Time: parametro temporale del sistema che rappresenta il passo dello stesso, ovvero la velocità alla quale il sistema deve produrre un prodotto finito per essere allineato con la richiesta di mercato. Si può ottenere il Takt Time (TT) con la seguente equazione:

$$Takt\ Time = \frac{\text{tempo lavorativo disponibile netto}}{\text{Domanda del cliente}}$$

Cycle Time: parametro temporale di una singola stazione, indica il tempo medio richiesto dalla stazione per la lavorazione di un pezzo. In letteratura lean, esso si indica solitamente con il simbolo C/T. Si noti che esso può essere inferiore al tempo medio richiesto da una macchina/postazione di lavoro nel caso in cui una stazione contenesse più macchine/postazioni di lavoro. Dal confronto tra TT e CT di un sistema si ottiene che, se $CT \leq TT$ il sistema è in grado di soddisfare la domanda dei consumatori; viceversa, se $CT > TT$ è necessario intervenire per cercare di rimediare alla quota di domanda non soddisfatta dal sistema.

Inoltre, la conoscenza dei CT delle singole stazioni permette di individuare i bottlenecks del sistema, nei pressi dei quali è possibile individuare la creazione di code di pezzi in attesa che possono degradare le performances del sistema (FT, livelli di WIP, dimensioni dei magazzini a bordo macchina etc.). Pur non essendo necessariamente un male, la presenza di stazioni collo di bottiglia deve essere strettamente monitorata per la loro criticità.

Changeover Time: nella letteratura lean questo tempo è solitamente indicato con il simbolo C/O ed è misurato come il tempo che intercorre tra la produzione dell'ultimo pezzo A non difettoso e la produzione del primo pezzo B non difettoso (comprendendo in questo modo anche il C/T di B). In questa sede si ritiene che quest'approccio sia fuorviante e s'indica come changeover il tempo di setup necessario per eseguire le modifiche di un'attrezzatura che le consentano di cambiare il tipo di pezzo lavorato (ma senza comprendere il C/T per la produzione di quest'ultimo). Al crescere del valore del tempo di setup sarà via via più conveniente raggruppare i prodotti in grossi lotti al fine di ridurre il tempo totale di cambio formato.

Up Time: indica il tempo percentuale di lavoro giornaliero di una stazione rispetto al tempo lavorativo giornaliero lordo. Si indica con il simbolo U/T e tiene conto sia delle fermate controllabili che di quelle incontrollabili, risultando quindi diverso (e solitamente inferiore) dalla availability A.

Work Content: indica il contenuto di lavoro presente in una determinata stazione del processo, ovvero la sommatoria dei tempi VA e NVA lavorati da ciascun addetto/a della stazione. Si indica come W/C.

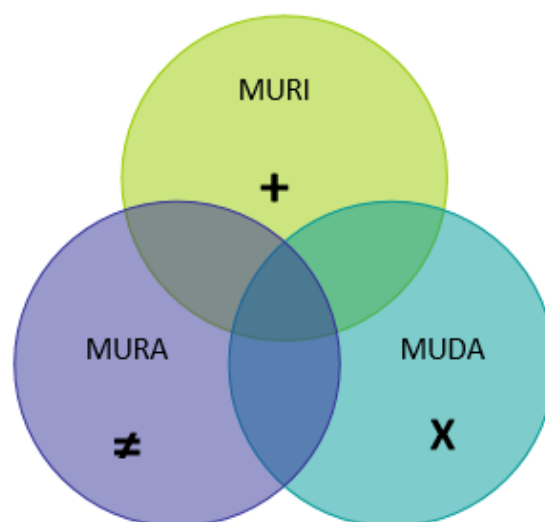
Defect Rate: rappresenta le percentuali di pezzi difettosi prodotti da una stazione.

Availability of Equipment, Availability of Personnel: rappresenta la percentuale di tempo in cui un'attrezzatura/utensile (AOE) o il personale (AOP) condiviso da più routings è disponibile per quel routing/famiglia di prodotti. Queste grandezze sono più caratteristiche della fornitura di servizi, e sono trascurate quando gli utensili o il personale non sono condivisi.

Travel Distance Line: strumento di mappatura che tiene in considerazione le distanze percorse dal prodotto e/o dagli addetti all'interno del processo.

2.5 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 Mura: essa raccoglie tutte le attività che non creano valore aggiunto. Le categorie Muri e Muda 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 diverso.



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, bene enunciare, seppur brevemente, l'elenco che Taiichi Ohno (padre del sistema di produzione di Toyota nell'ottica lean), formulò identificando le principali categorie di spreco. Le seguenti attività sono quindi quelle che consumano risorse dell'azienda, senza generare appunto valore aggiunto e vanno di conseguenza eliminate.

1. Sovrapproduzione: 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. La logica Pull è esattamente ciò che si dovrebbe applicare per evitare la sovrapproduzione, ovvero produrre esattamente quanto la fase a valle sta chiamando.
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.
3. Trasporti: il trasporto inteso come tale non crea valore, quindi tecnicamente è da considerare uno spreco. È anche vero però che il trasporto di materiale (WIP) nell'azienda è un'attività pressoché 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 rilavorazioni che sono fonte di questo spreco.

5. Scorte: con questo termine si indica la 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 perché 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. È 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, poiché non sono finalizzati ad un'azione che produca valore aggiunto all'azienda. Anche per questo spreco, il flusso continuo potrebbe rivelarsi 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. È 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.

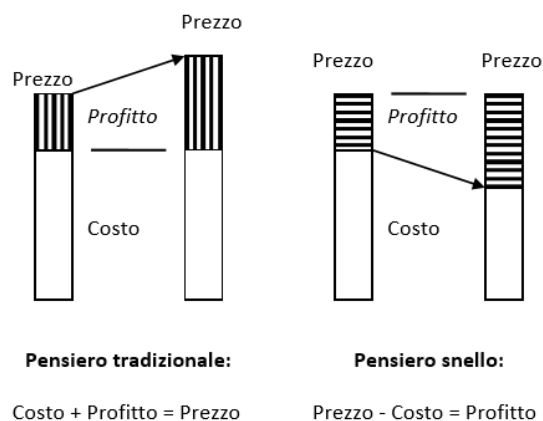
8. Scorretto utilizzo degli impiegati: si intende l'utilizzo degli operatori o del personale in generale secondo un uso non conforme alle loro potenzialità, ovvero non utilizzandoli in ruoli primari quando essi ne avrebbero le capacità, oppure il non sfruttarne le idee o la creatività. Tutto ciò è uno 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 perché è un costo, e la lean si occupa essenzialmente di ridurli. Poiché il prezzo del prodotto è dettato dal mercato (cioè dai clienti), le variabili in gioco diventano i costi e il profitto, e i principi della lean production 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, perché 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.



2.6 Miglioramento del sistema: dalla CSM alla FSM

Giunti a questo punto, si ha a disposizione la mappa dello stato attuale del sistema, un prezioso strumento per individuare e rimuovere gli sprechi. Questa operazione viene svolta attraverso una sequenza di linee guida che sono ampiamente documentate in letteratura e che saranno descritte qui di seguito. Obiettivo di questi passaggi è guidare il mappatore nel miglioramento del processo.

1. Produrre secondo il Takt Time

Il Takt Time è stato definito al paragrafo precedente e rappresenta il più naturale punto di partenza per sincronizzare il sistema produttivo con il cliente. Nella situazione ideale, la stazione più lenta (che nella letteratura lean solitamente si indica come *pacemaker*, invece di bottleneck) dovrebbe avere un tempo ciclo molto prossimo al Takt Time, con

le dovute attenzioni ai deterrenti delle performances produttive quali tempi di down, changeover e problemi di qualità.

2. Sviluppare il flusso continuo ovunque sia possibile

Flusso continuo significa produrre con la logica del one-piece-flow e seguendo il concetto di flusso uniforme, ovvero con passaggio diretto dei pezzi da un passo all'altro del processo: secondo la lean, questa metodologia produttiva è la più efficiente e deve quindi essere implementata ove possibile. Nel fare questo, si deve prestare attenzione al fatto che il collegamento continuo e diretto di processi o stazioni ne accomuna i tempi ciclo ed i tempi di down, sommandoli. Perciò non è conveniente, ove anche fosse possibile, creare linee di flusso continuo troppo lunghe senza interruzioni. Risulta invece conveniente collegare attraverso flusso continuo tutte le stazioni a valle del piecemaker.

3. Inserire supermarket pull ove non è possibile instaurare il flusso continuo

Il flusso continuo non può essere stabilito in ogni punto del processo; ove non è possibile andranno installati dei supermarket regolati da logiche Kanban. Tipicamente, il primo luogo ove collocare il supermarket è immediatamente a monte del piecemaker, così da scollegare i processi precedenti dal piecemaker (più lento) ed evitare la sua starvation.

4. Utilizzare un solo processo produttivo per la schedulazione

Se si vuole scegliere un solo processo cui inviare la schedulazione di produzione, il punto più indicato è sicuramente il pacemaker; a monte di questo la produzione sarà tirata dallo stesso (e produrrà per il supermarket pull vicino al pacemaker), mentre a valle si potrà

instaurare il flusso continuo. In caso di flusso molto lungo o complesso, invece, le schedulazioni possono essere inviate in più punti critici.

5. Bilanciare il mix di produzione

La logica alla base della lean impone di concentrare l'attenzione sul cliente finale, che solitamente richiede prodotti differenti e non grandi lotti mono-prodotto. Perciò la produzione in grossi lotti impone grandi scorte di prodotti finiti e, conseguentemente, di materie prime.

6. Bilanciare i volumi produttivi

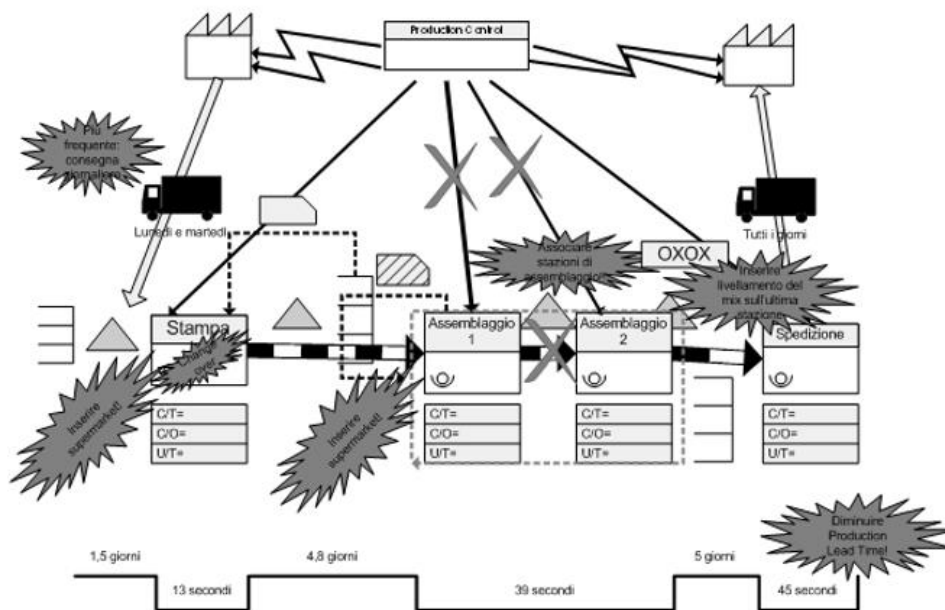
Dopo aver lavorato sul mix produttivo, è opportuno stabilire un valore minimo di produzione che può essere prodotto, ovvero il "passo" della produzione. Per fare questo si può procedere rilasciando ordini di produzione multipli interi di questo volume minimo, che solitamente viene scelto uguale alla quantità di prodotti in una confezione di vendita (ad esempio il numero di prodotti finiti contenuti in un contenitore in uscita dall'azienda). Il passo, quindi, corrisponderà temporalmente al prodotto tra Takt Time e numero di pezzi contenuti in una confezione, e rappresenterà l'intervallo di rilascio del lavoro e di ritiro dei prodotti finiti.

7. Sviluppare l'abilità di realizzare tutte le parti ogni giorno/turno a monte del pacemaker

Attraverso la progressiva diminuzione dei tempi di changeover e dei lotti, l'organizzazione riuscirà a rispondere in modo via via più veloce ai cambiamenti nella domanda ed a lavorare con livelli di scorte decrescenti. L'ultima annotazione da fare è

con quale frequenza ogni stazione/processo riesce ad effettuare la produzione di tutti i suoi codici attivi, con il primo obiettivo di sviluppare la produzione di “every part every day”.

A titolo di esempio, la figura sottostante riporta le modifiche realizzate su un CSM per realizzare una Future State Map.



Una volta realizzata la FSM, le modifiche progettate dovranno essere trasferite nella realtà del sistema; al fine di ottenere questo risultato la VSM individua una sequenza di passi da seguire. Nonostante l’implementazione delle modifiche progettate sia la parte più duratura e costosa dell’intero processo in questa sede si è scelto di affrontare solo superficialmente l’argomento, molto più pratico che scientifico. Ci si limiterà quindi a riportare la sequenza di operazioni che porta “dalla teoria alla pratica”, implementando la FSM realizzata.

- Identificazione e separazione dei cicli di processo, al fine di non aggredire l'intero processo come un unicum, ma attraverso una sequenza di interventi migliorativi;
- Definizione delle priorità dei singoli cicli migliorativi, stabilendo la loro gerarchia;
- Elaborazione delle priorità tra le modifiche all'interno dei cicli precedentemente definiti, sempre seguendo l'ordine logico illustrato per la creazione della FSM
- Applicare il piano d'azione redatto implementando fisicamente le modifiche nel sistema;
- Stilare una serie di progress charts, tabelle che monitorano nel tempo i cambiamenti realizzati ed i progressi ottenuti.

2.7 I limiti della VSM

Sino a questo momento, nella descrizione della VSM, si sono riportati dettagliatamente gli aspetti positivi ed i vantaggi di questa tecnica; per completezza e correttezza, qui di seguito se ne sottolineeranno anche le mancanze ed i difetti.

- Possibilità di creare sovraspettative

Pur essendo uno strumento utile, la VSM non è miracolosa e non può quindi risolvere tutti i problemi aziendali. A ben vedere, questo è probabilmente il limite principale della VSM: mappare il flusso del valore non propone soluzioni definite e standard, ma costituisce uno strumento di analisi che, di per sé, non è in grado di risolvere alcun problema del sistema produttivo.

- Elevata dipendenza dall'analista

Come accennato precedentemente, lo strumento VSM non propone soluzioni fisse, ma il suo successo dipende dalle capacità dell'analista di individuare gli sprechi più rilevanti, produrre ed implementare soluzioni adatte, adeguate e tempestive.

- Strumento cartaceo

Data la sua natura, la VSM è uno strumento poco preciso e la cui redazione e modifica manuale è, seppur relativamente breve, temporalmente costosa.

- Considera solamente aspetti tecnici

La VSM esamina solamente aspetti fisici e tecnici, tralasciando completamente il lato umano. Quest'ultimo, in particolare in processi legati ai servizi e non alla produzione, può essere importante o addirittura predominante.

- Non considera la struttura spaziale dello stabilimento

Nonostante la possibilità di introduzione della linea delle distanze, la VSM non rappresenta in modo accurato lo spazio all'interno dello stabilimento, e quindi non può suggerire come questo influenzi (o meno) potenziali ritardi nella movimentazione dei materiali

- Non mostra le conseguenze dovute ad inefficienze dei flussi

Flussi di materiali o informazioni scarsamente efficienti solitamente generano conseguenze, quali ad esempio accresciuti livelli di WIP, elevati FTs o maggiori costi.

La correlazione tra cause e conseguenze non è indicata dalla VSM.

- Difficoltà di adattamento ai contesti con elevata variabilità dei prodotti finiti e dei routings

La VSM rende al meglio in contesti dettati da una variabilità limitata dei prodotti finiti e dei routings, quale ad esempio il settore automobilistico. Se applicata in industrie ad alta variabilità e ridotti volumi di prodotti finiti (le cosiddette aziende High-Variability-Low-Volume, o HVLV) essa risulta ingombrante e di difficilissima applicazione.

- Non permette di dare priorità oggettiva alle differenti alternative

Un limite strettamente collegato al punto 2 è l'impossibilità della VSM di fornire informazioni oggettive riguardo alle differenti alternative di rimozione degli sprechi; queste considerazioni sono, infatti, delegate all'analista, perché la VSM non consente di creare analisi di sensitività.

- Non fornisce informazioni riguardo alla variabilità del processo produttivo analizzato

Per sua natura, la VSM considera solamente i valori medi (o meglio, i valori medi relativi ad un ristretto intervallo temporale in cui si svolge l'ispezione dello stabilimento) dei dati raccolti. In questa raccolta dati, la variabilità non è assolutamente considerata.

- Consente l'applicazione dei soli PPC kanban e CONWIP nel sistema futuro

La VSM nasce, in occidente, con l'obiettivo di introdurre il sistema JIT negli ambienti manifatturieri occidentali; per questo motivo sia le icone che le linee guida presentate

sono incentrate sulle logiche utilizzate del TPS. Queste logiche, sebbene si siano dimostrate molto efficaci in alcuni contesti produttivi, non possono essere utilizzate acriticamente in qualsiasi contesto produttivo. Negli ultimi 50 anni, in aggiunta ai classici Manufacturing Resource Planning (MRPII) e JIT hanno visto la luce numerosi sistemi per la pianificazione ed il controllo della produzione (PPC), quali il CONstant Work In Process (CONWIP), il synchro-MRP, il Workload Control (WLC), l'Optimised Production Technology (OPT), il Paired-cell Overlapping Loops of Cards with Authorization (POLCA), per citare i più importanti. Ebbene, la VSM così come è stata descritta non è in grado di supportare questi sistemi, poiché creata per sostenere esclusivamente le implementazioni di kanban e CONWIP in sistemi tipicamente MRPII. Queste tecniche presentano sensibili diversità, ad esempio, nell'accettazione degli ordini di acquisto, nella definizione della data di consegna, nel rilascio degli ordini in produzione, nella fase di dispatching/scheduling, nella gestione e controllo del WIP e delle informazioni. Inoltre, ciascuno di questi sistemi è più o meno adatto per applicazioni in contesti variabili in termini di personalizzazione dei prodotti finiti, complessità dei routings e dimensioni aziendali.

CAPITOLO III. SVILUPPO DEL CASO

3.1 L'azienda

Tigamaro SRL è un'azienda manifatturiera marchigiana di pelletteria, partner dei più grandi brand di lusso internazionali come Louis Vuitton, Fendi, Yves Saint Laurent, Prada e molti altri marchi. Prodotti di qualità, made in Italy e una produzione fatta a mano al 90% sono le caratteristiche che la contraddistinguono. Dall'arrivo dell'imprenditore vicentino Luca Bortolami nel 2015, l'azienda ha conosciuto una crescita senza precedenti, al punto di essere notata dallo Smau, che ha voluto conoscere da vicino la storia di questo gruppo, che ha fatto del "saper fare artigiano" il suo punto di forza.

Per Tigamaro il lavoro è un processo che si basa sulla formazione di conoscenze avanzate: il know-how delle maestranze e lo Smart Training, introdotto grazie ad un innovativo modello di business che combina la sapienza artigianale, all'automazione più spinta. Uno dei principali fattori di innovazione per Tigamaro sono le persone e la loro capacità di tramandare ed insegnare, il saper fare artigiano alle nuove generazioni: da qui la fondazione di Tigamaro Academy, una vera e propria accademia professionale, che ha reso Tigamaro un caso d'eccellenza e di studio.

La produzione si basa su piccola pelletteria come possono essere i portafogli, portamonete e borselli portadocumenti e di grande pelletteria come borsette, borsoni da uomo e portabiti.

3.2 Struttura

L'azienda ha una struttura che non permette di gestire al meglio le risorse di tempo e spazio ma anzi le disperde in quanto è situata su 3 livelli di piano connessi tra loro da un montacarichi. Ciò, oltre ad avere uno spreco di tempo e spazio e conseguenzialmente un grande impatto economico, non consente di avere una sequenza di processi che permetta all'articolo di seguire la linea di produzione in modo lineare, dall'ingresso nel magazzino delle materie prime fino all'uscita del prodotto finito.

L'attività da svolgere quindi è di segnalare le inefficienze presenti nel sistema di produzione, partendo dalle singole attività produttive svolte dagli operatori per poi estendere l'analisi a tutto il reparto amministrativo, quali ricevimento ordini e programmazione della produzione, al fine di proporre la miglior soluzione che permetta di ridurre al minimo le inefficienze e poi riproporre lo stesso sistema in un contesto più ampio e in un unico livello con un layout lineare.

3.3 Situazione attuale

Il primo elemento che permette di misurare le inefficienze all'interno del sistema produttivo è il valore temporale, registrato e catalogato in un foglio elettronico che consente di effettuare due verifiche di banchmarking:

1. Gli operatori rispettano i tempi registrati e marcati nel software aziendale
2. Il tempo impiegato per completare un determinato articolo, è in linea con la tempistica che il cliente crede sia giusta per lo stesso articolo.

Il secondo elemento che quantifica le inefficienze è lo spazio tra gli operatori, tra le macchine e tra i reparti. In primo luogo, per comprendere il percorso che una categoria di prodotto deve compiere, bisogna conoscere il prodotto e successivamente le varie stazioni che deve attraversare e sotto quali mani deve essere lavorato. L'obiettivo, in questo caso, è la linearità delle operazioni, evitando all'articolo di compiere passaggi inutili e a ritroso all'interno del sistema produttivo e quindi generare un layout efficace.

Effettuati i sopralluoghi nei reparti di produzione e di controllo, è emerso che, in presenza di un "controllore" che cronometra le micro/macro-fasi, gli operatori riescono ad aumentare la loro produttività mantenendo alta la qualità o comunque rispettando i canoni qualitativi imposti dal cliente.

Ciò permette, quindi, di ridurre i tempi operazionali, riuscendo in alcuni casi a rispettare le tempistiche dettate dal cliente e in altri casi a sforarle, non solo per cause produttive ma legate anche alla disposizione poco efficace dei vari reparti.

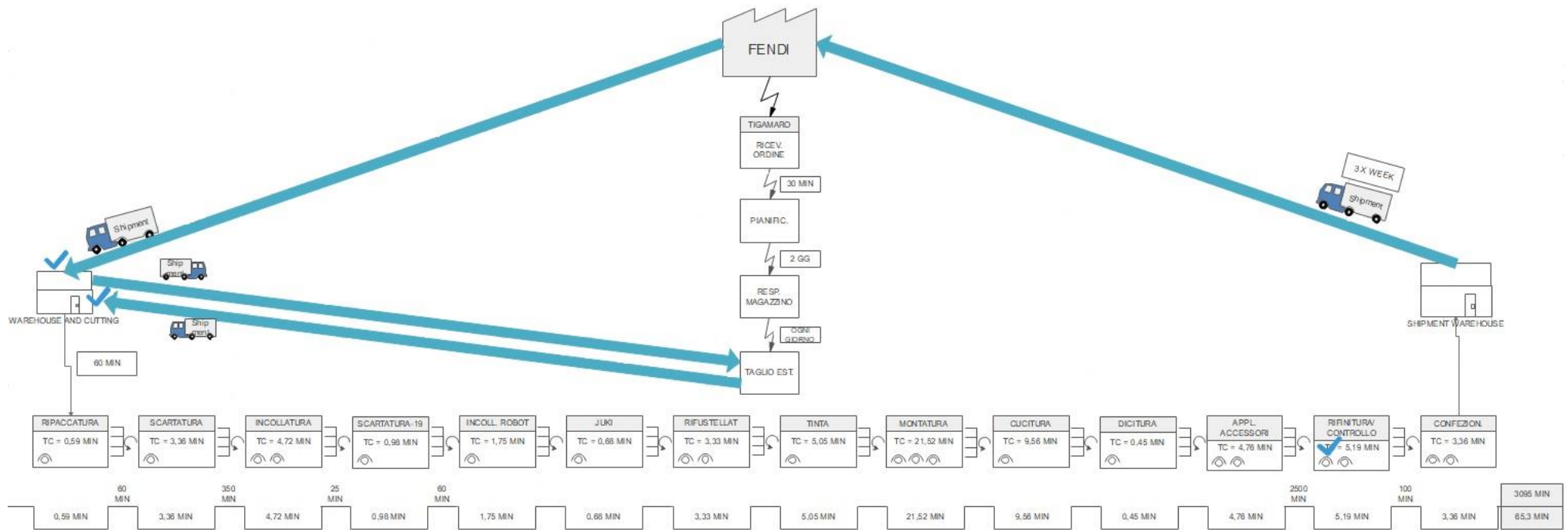
È chiaro che, impiegando minor tempo di quanto il cliente stima per la realizzazione di un prodotto, il vantaggio economico sarà maggiore e più ampi saranno i margini; mentre superati i minuti compensati dal cliente, i minuti in più non sono retribuiti e possono portare ad una perdita per l'azienda se il margine generato dalla produzione del lotto non permette di coprire i costi sostenuti.

Effettuati i diversi sopralluoghi per la rilevazione dei tempi e per notificare differenti consigli allo scopo di semplificare le procedure di lavoro, è stato accordato, insieme al team, la stesura del CSM.

Come spiegato nei capitoli precedenti, la stesura del VSM o CSM viene fatta manualmente su un foglio di grandi dimensioni, sul quale si rappresentano, attraverso simboli e forme, tutte le fasi di lavoro e i rispettivi tempi, compresi anche quelli di attraversamento del prodotto da una stazione all'altra.

Per problemi di tempistiche e data la situazione attuale, è stato deciso di graficare il sistema produttivo tramite un software di prova.

CURRENT STATE MAP – TIGAMARO SRL



3.4 Uffici, reparti e stazioni di lavoro

L'ordine del cliente arriva all'azienda sotto forma di e-mail con specificato gli articoli da produrre o da commissionare a terzi, la descrizione di ogni singolo prodotto e tutti gli accessori che deve contenere ogni articolo, la commessa, la quantità da produrre e la data di consegna di ogni tipologia di prodotto.

L'ufficio competente al ricevimento dell'ordine controlla se gli articoli ordinati sono già presenti nel sistema gestionale dell'azienda per poi caricare la testata dell'ordine e generare le schede di lavoro con codici diversi.

La data di lancio dell'ordine si immette nel momento in cui i materiali (pelle, tessuti, accessori, ecc.), spediti dal cliente, arrivano in magazzino e quindi pronti per la lavorazione.

L'ufficio ricevimento ordini si interfaccia internamente con:

- **l'ufficio tecnico:** monitora gli articoli e gli abbinamenti degli ordini e verifica se si può procedere con la produzione, fornendo uno “sblocco” all'articolo controllato (ovvero una conferma che l'articolo può entrare nel sistema produttivo) e che senza di esso, l'articolo non può essere prodotto.
- **il responsabile magazzino:** verifica che i materiali sono arrivati in magazzino, li carica nel sistema e informa il direttore di produzione e l'ufficio ricevimento ordini che i materiali, di uno specifico articolo, sono effettivamente pronti per la lavorazione.

- **il direttore di produzione:** pianifica e controlla l'andamento della produzione, fornendo informazioni, all'ufficio ordini, su quali sono gli articoli e/o le quantità destinate a terzi (non necessariamente un intero ordine viene delegato ai terzisti).

L'intera procedura può impiegare dai pochissimi minuti fino ad un massimo di 30 minuti se l'articolo ha lo "sblocco".

RIPACCATURA

Una volta eseguita tutta quanta la procedura di verifica e pianificazione della produzione, i materiali, giunti dai clienti, entrano nella produzione. Si passa dal magazzino, dove si preparano le scatole contenenti ognuno i componenti necessari per una singola scheda, alla **ripaccatura**.

Non tutti i clienti spediscono pellami già tagliati perciò prima di passare alla ripaccatura, le più delle volte si passa al reparto TAGLIO (interno o esterno all'azienda).



L'operazione richiesta della ripaccatrice è semplicemente quella di schiacciare la pelle in modo da assottigliarla e renderla conforme alle specifiche dell'articolo. Il funzionamento

avviene attraverso due rulli che girano in senso opposto in modo da permettere alla pelle di entrare e fuoriuscire senza rovinarsi.

SCARTATURA

La scarnitrice è una macchina con motore trasporto a velocità variabile tramite



potenziometro, motore lama e motore mola ed è dotata di aspiratore. Permette di ridurre lo spessore della pelle.

Richiede molta esperienza dell'operatore e grande manualità in quanto è un processo lungo se i componenti dell'articolo sono numerosi.

INCOLLATURA

Il reparto di incollatura ha l'obiettivo di unire due o più parti insieme per formare un



componente unico. L'intero reparto comprende 5 macchinari: banco con incollatura manuale a spruzzo, macchina con incollatura automatica, incollatura robot e una pressa rotativa a caldo per far aderire le parti incollate. Anche in questo caso le operazioni sono tante e i tempi si allungano se le parti da incollare sono tante.

RIFUSTELLATURA

Il macchinario che permette di avere pressione di taglio, velocità di taglio e precisione di taglio sulle pelli è la fustellatrice che con l'ausilio delle fustelle, strumenti in acciaio, permettono di tagliare la parte. Le operazioni sono semplici e veloci.



DICITURA

Permette di imprimere il nome del marchio direttamente sulla pelle e/o il codice fornitore con un nastro dorato o argentato su una etichetta, disposta internamente all'articolo.



TINTA

Il reparto della tinta è di fondamentale importanza in quanto permette all'articolo di assumere il colore desiderato e in modo

uniforme. Gli articoli e i loro componenti vengono tinti più volte e immessi in un forno asciugatore che permette di essiccare e far aderire il colore sulla parte. È un processo lungo e non permette errori. L'articolo verrà poi spazzolato, rifinito e lucidato nello stesso reparto.

Tutti i reparti e le stazioni descritte poc'anzi, appartengono alla macro-area di *preparazione*, ovvero le fasi che permettono ai componenti dell'articolo di assumere il carattere definitivo, prima di passare all'assemblaggio.

MONTATURA

Quella della montatura è una fase molto delicata e richiede concentrazione e una grande abilità manuale. Permette di assemblare ed unire più componenti al fine di ottenere il prodotto finito. L'operatore necessita di una metodica ben strutturata per contenere i tempi, in quanto i componenti potrebbero ritornare nei reparti di preparazione per completare i processi sotto forma di semilavorato (es. tinta di due componenti assemblati insieme).



CUCITURA

Anche la cucitura, così come la montatura, richiede grande attenzione e manualità. Sono entrambe fasi che richiedono un interscambio continuo di componenti e semilavorati e proprio per questo motivo, date le numerose operazioni da svolgere, le due fasi richiedono oltre il 45% del tempo totale di fabbricazione (dall'ingresso fino



all'uscita) dell'articolo.

Sono diverse le macchine usufruibili per la cucitura ma quella che permette di

agevolare alcune lavorazioni è sicuramente la JUKI automatica che accomuna flessibilità di utilizzo alla semplicità di programmazione.

È necessario sottolineare che ogni operatore controlla se il pezzo o il componente, possieda difetti, cosicché da fermare il suo processo di trasformazione, risolvendo a monte il problema di difettosità dell'articolo.

APPLICAZIONE ACCESSORI

In questo reparto vengono inseriti gli accessori (tiralampo, loghi, tracolle) ad articolo ultimato. Sono operazioni delicate in quanto l'operatore deve prestare la massima attenzione a non urtare l'oggetto con gli utensili (punzone, pinze, martelli, ecc.) che utilizza per non comprometterne la sua conformità.

RIFINITURA E CONTROLLO

Ogni articolo prima di essere confezionato deve passare per il controllo finale e in caso di imperfezioni, rifinito e successivamente pulito. Tra tutti i reparti, questo



è quello che apporta meno valore aggiunto al prodotto ma permette altresì di assicurarsi che il prodotto sia conforme alle specifiche tecniche e/o quelle del cliente.

CONFEZIONAMENTO

È l'atto finale prima del deposito in magazzino e della spedizione. Dopo aver effettuato il controllo di ogni articolo, vengono imballati e confezionati all'interno di apposite scatole. Ogni genere di articolo ha una procedura diversa di confezionamento: un portafoglio ha dei cartellini da posizionare nelle tasche porta carte di credito, diverso è il confezionamento delle borse o borsette da donna, che necessitano di imbottitura interna per evitare di essere schiacciate durante la spedizione.

3.5 Articolo e mappatura del suo percorso

L'articolo preso in esame nel CURRENT STATE MAP è una borsa di FENDI, articolo storico, in produzione ormai da molti anni.

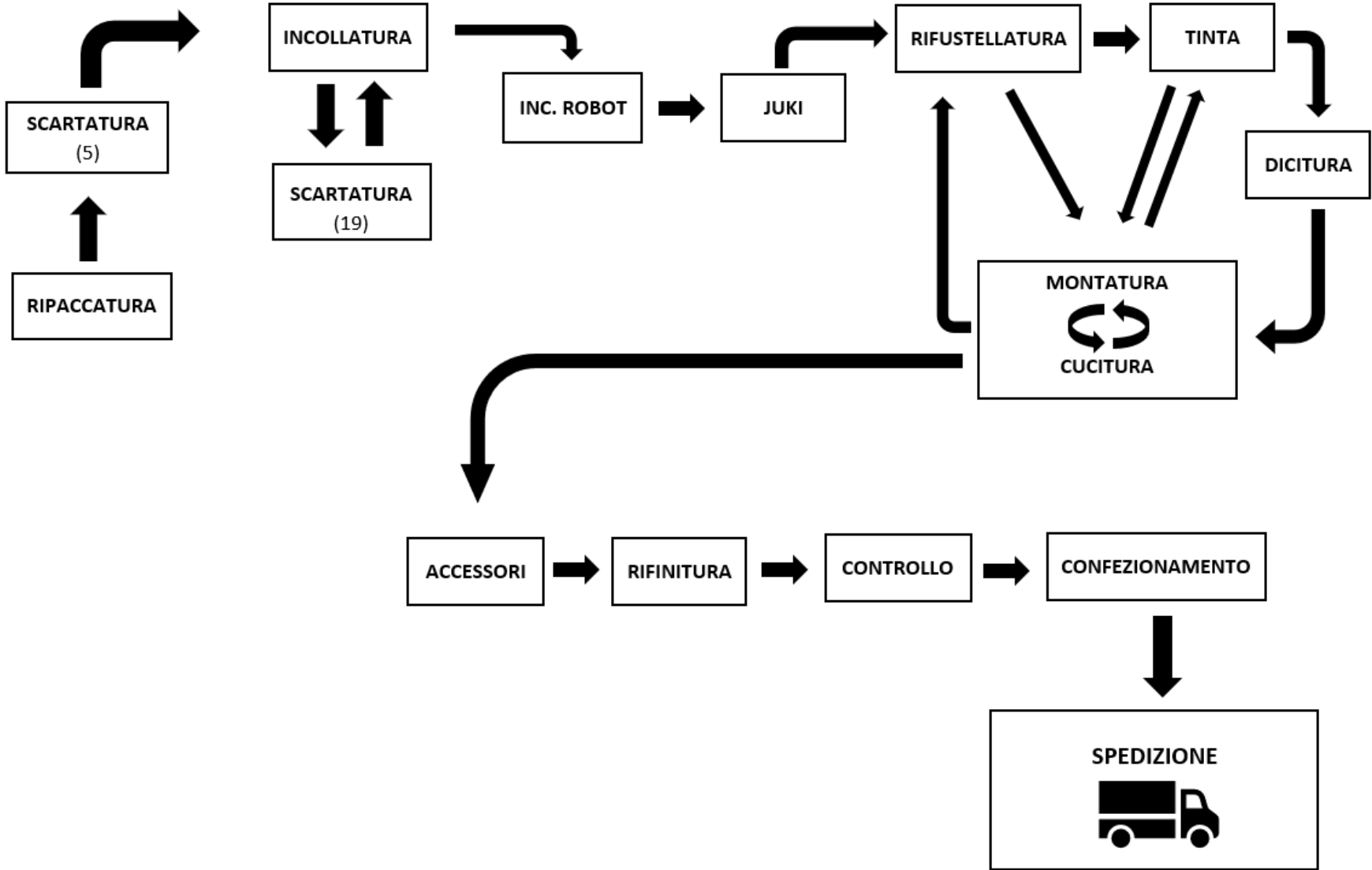
Seguendo il suo processo di trasformazione e gli spostamenti tra un reparto e l'altro è stato possibile individuarne le criticità e anche di mappare il suo percorso all'interno della produzione.

L'inadeguatezza del layout del reparto produttivo non permette di avere un flusso lineare e continuo dell'articolo ma rimbalza da un reparto all'altro per effettuare le lavorazioni.

La figura sottostante mostra quanto appena detto, ovvero il continuo flusso circolatorio e non lineare dell'articolo e dei suoi componenti. Le maggior criticità sono le fasi a supporto della montatura e cucitura (tinta e rifustellatura) in quanto alcuni componenti necessitano una o più operazioni di assemblaggio prima di essere nuovamente tinti o fustellati.



8BS006 AAIL PE20 FENDI



3.6 Raggruppamento per famiglie di prodotto e nuovo layout

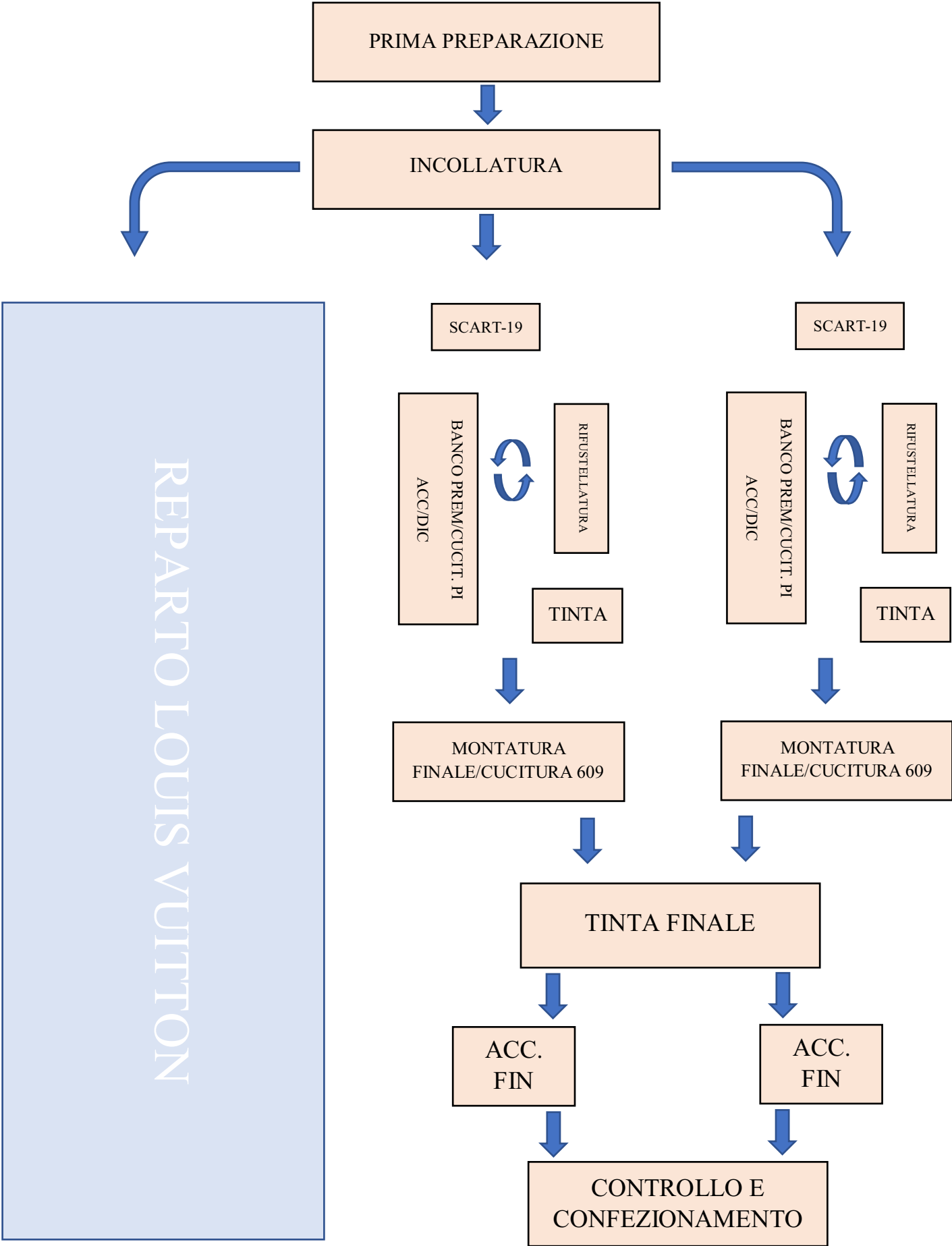
Per ottimizzare al meglio il layout produttivo è necessario conoscere le diverse famiglie di prodotto e non considerare solamente un unico articolo, così da generalizzare la disposizione dei reparti e renderli efficienti ed efficaci per ogni sequenza di produzione.

La ricostruzione del layout è di fondamentale importanza in quanto permette, oltre alla rimozione delle inefficienze e al rispetto delle tempistiche di produzione, di riportare lo stesso sistema nel plant della nuova sede.

Lo studio e l'analisi dei prodotti ha permesso di costituire sei famiglie di prodotto, sulla base dei processi e delle lavorazioni che vengono eseguite. Le 6 famiglie sono le seguenti:

- portafoglio uomo
- portafoglio donna
- borsette
- borsa
- montaggio in forma
- porta carte di credito

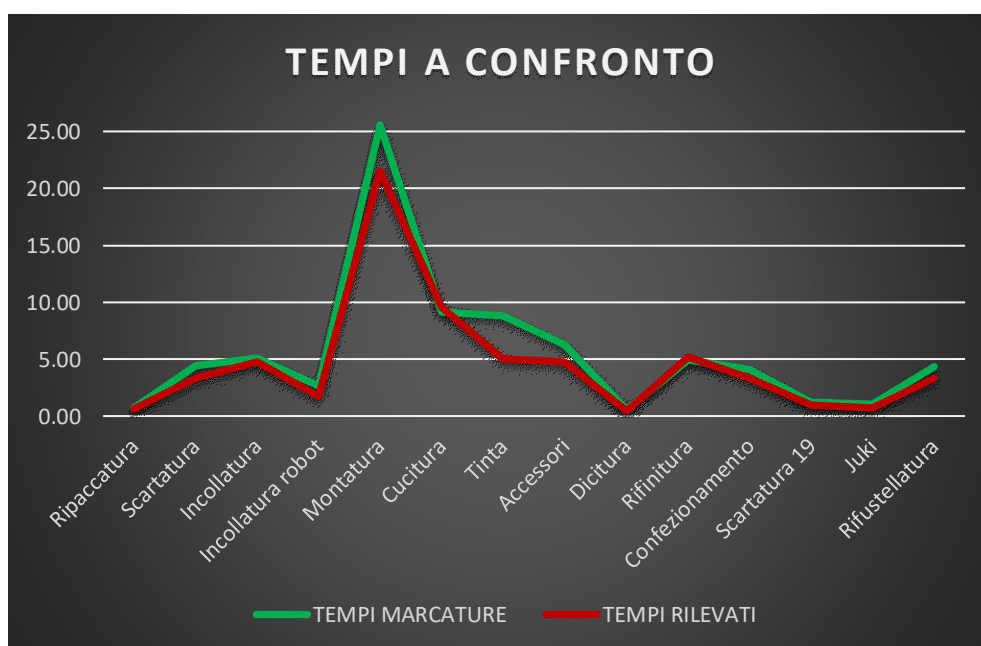
Studiati i vari processi, il giusto compromesso per la definizione delle postazioni e dei reparti affinché il flusso produttivo lineare non preveda passaggi a ritroso e abbia un corretto bilanciamento delle risorse è riportato nello schema seguente.



- Nella prima preparazione appartengono la ripaccatura, la scartatura e in aggiunta ci sarà un banco predisposto alla dicitura del codice fornitore, che va eseguita prima della scartatura.
- Nel reparto incollatura saranno presenti, oltre alle attuali apparecchiature, anche la cucitura automatizzata (JUKI) così da permettere, ad alcuni componenti, di essere assemblati fin da subito e pronte per l'ultima montatura.
- L'idea è quella di dedicare l'intero reparto incollatura a tutti i marchi (compreso LOUIS VUITTON che attualmente dispone di un'intera area) mettendo in considerazione anche i diversi collanti che si utilizzano.
- Per la SCART-19 è da valutare la disposizione di un'unica macchina per tutte le linee o una macchina per linea.
- La decisione di predisporre più banchi pre-montatura è strettamente legata all'articolo (dimensione, quantità, tempi, ecc). In quest'area si preparano i semilavorati.
- Il processo della montatura finale prevede pochi passaggi semplici e veloci, ovvero quello di assemblare i semilavorati al fine di comporre il prodotto finito. Per questo motivo sono previste al massimo 2 persone per linea, un operatore per la montatura e l'altro per la cucitura.
- Tutto ciò che precede la montatura finale è considerata area di lavoro e dev'essere molto contenuta in modo tale da facilitare le movimentazioni e non avere perdite di tempo per gli spostamenti tra i reparti.
- Per quanto concerne il reparto di confezionamento, l'area sarà condivisa o sezionata in base al cliente/marchio.

3.7 Possibili soluzioni e FSM

Una soluzione poco praticabile, seppur semplice, è di incaricare un addetto, al monitoraggio delle tempistiche di tutti gli articoli in quanto si è constatato che la sola presenza accanto all'operatore, induce quest'ultimo ad aumentare la sua produttività come si può notare dal grafico che segue.



Un modo alternativo potrebbe essere la proiezione, mediante schermi, dei dati relativi alle tempistiche, che possono essere monitorati in tempo reale per tener vigile l'occhio sul tempo rimanente al completamento della lavorazione.

Nel caso di ritardo, l'operatore dovrà giustificarsi esponendo le sue motivazioni.

Altra soluzione è l'organizzazione del layout in modo efficiente ed efficace, in base ai processi di tutte le famiglie di prodotto, dalla piccola alla grande pelletteria. La soluzione proposta, nelle pagine precedenti, tiene conto delle movimentazioni che tutte le famiglie debbono percorrere e ha l'obiettivo di far circolare l'articolo in modo più lineare possibile

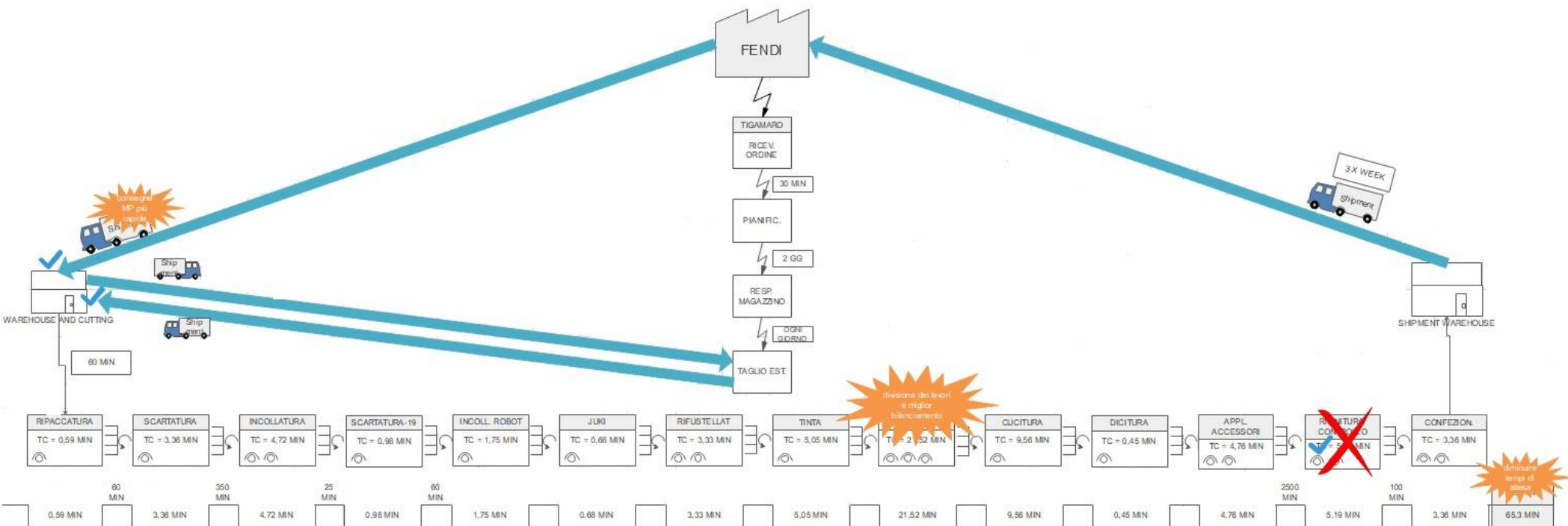
senza lunghe soste e senza passaggi a ritroso. Ovviamente di soluzioni relativi al layout ce ne possono essere tante ma data la mia poca permanenza in azienda, questa è stata l'unica approvata anche dal team.

Altra soluzione è quella di agire direttamente sui processi che non apportano un valore aggiunto all'articolo, perciò l'idea è di eliminarli e cercare di istruire tutti gli operatori ad esempio al controllo di ogni pezzo. Certo è che nel reparto di confezionamento gli operatori sono obbligati a fare un controllo attento sugli articoli prima di essere spediti.

Ciò conduce a formare una migliore collocazione del personale e a fornire un miglior bilanciamento a tutti i processi.

Le soluzioni proposte sono, in parte, riportate nel Future State Map ma non ho modo di verificare se le variazioni proposte, potranno essere corrette o portare un miglioramento dei processi e garantire una riduzione dei costi con conseguente aumento delle marginalità.

FUTURE STATE MAP – TIGAMARO SRL



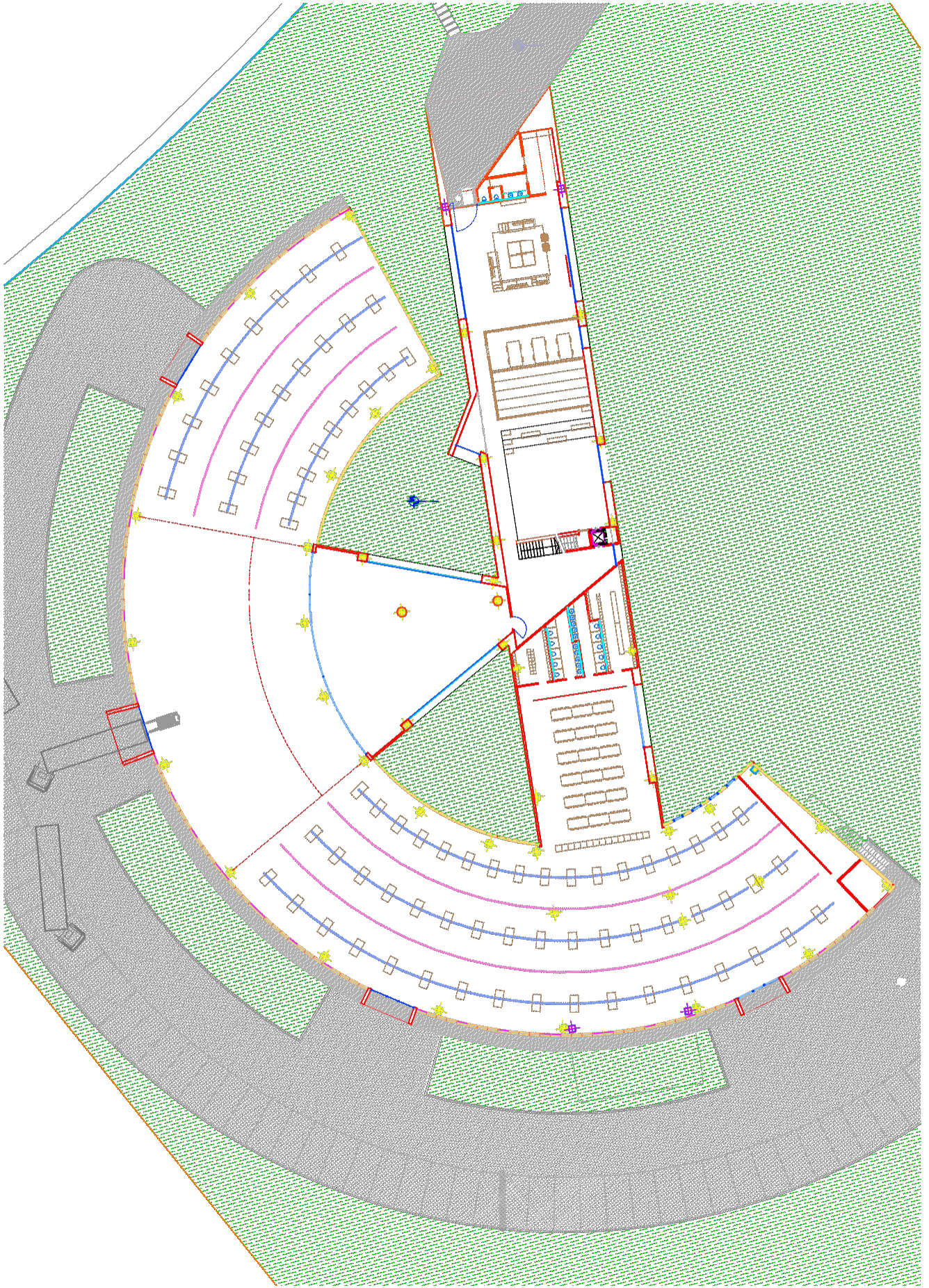
3.8 Conclusioni

La tesi appena presentata riassume un progetto durato 2 mesi nell'azienda maceratese TIGAMARO SRL. Il progetto è nato grazie ad una collaborazione tra l'Università Politecnica delle Marche e l'azienda stessa. Il lavoro si inserisce in un piano di miglioramento aziendale e ha permesso di risolvere problemi quotidianamente presenti in ogni realtà, accumulando allo stesso tempo un bagaglio di esperienza fondamentale per un neolaureato al primo impatto nel mondo del lavoro.

Purtroppo, la mia permanenza è durata molto poco a causa della pandemia che nessuno si sarebbe mai aspettato e avrei preferito proseguire per poter verificare che effettivamente le mie soluzioni, seppur molto semplici, potessero essere un buon input per migliorare la produzione e dare un contributo all'azienda.

La mia esperienza così breve in azienda non mi ha permesso di controllare in modo più attento altri reparti come ad esempio il magazzino e il reparto del taglio, ed entrare nello specifico sulle cause delle loro inefficienze.

Essere stati partecipi nella realizzazione del layout e aver visto gradire il mio progetto riguardante la nuova sede di TIGAMARO mi soddisfa e mi riempie di orgoglio, grazie alla presenza di tutto l'ufficio tecnico che ha reso tutto molto facile.



Bibliografia e fonti

- Learning to see, Mike Rother, John Shook
- Lean Thinking, Womack, Jones
- King P. L., 2009, Lean thinking per le aziende di processo: gestire la complessità senza sprechi per essere più flessibili e veloci, Ulrico Hoepli Editore S.p.A., Milano.
- King P. L., King J. S., 2015, Value Stream Mapping for the process industries: Creating a Roadmap for Lean Transformation, Taylor & Francis Group, Boca Raton.
- Lean manufacturing implementation using *value stream mapping* at excavator manufacturing company Materials Today: Proceedings Volume 19, Part 2, 2019, Pages 606-610.
- Google
- Science Direct