

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale



La Lean Production nelle PMI: il caso Falegnameria Innocenzi S.r.l.

LEAN PRODUCTION IN SMEs:
INNOCENZI FALEGNAMERIA S.R.L. BUSINESS CASE

Relatore:

Prof. Maurizio Bevilacqua

Tesi di Laurea di:

David Rimatori

Anno Accademico 2020-2021

“A bad system will beat a good person every time”

A Lorenzo, Leonardo, Matteo, Emilio e Paolo.

Alle nostre chiacchierate infinite, le risate e gli scherzi.

A tutti i piccoli momenti, a tutte le giornate passate insieme, anche quelle sui libri.

Grazie.

Sommario

INTRODUZIONE.....	4
1. LA FILOSOFIA LEAN	6
1.1 FORDISMO E MASS PRODUCTION.....	7
1.2 IL TOYOTA PRODUCTION SYSTEM	9
1.4. I 7 SPRECHI	13
2. LA CASA LEAN	16
2.1 STABILITA'	18
2.1.1 La riduzione delle ricerche di materiali e informazioni: 5S.....	19
2.1.2 La riduzione delle fermate per guasto: Tpm.....	20
2.1.3. La riduzione dei tempi per i cambi di produzione: Smed	22
2.1.4. La riduzione della differenza di prestazione tra operatori diversi: Stdw	23
2.2 QUALITA'	24
2.2.1 Jidoka	24
2.2.2 Poka Yoke.....	25
2.3 JUST IN TIME	26
2.3.1 Takt Time	27
2.3.2 Heijunka	28
2.3.3 Flusso, Pull e Kanban	29
3.1 STRUMENTI LEAN	32
3.1.4 Spaghetti Chart	36
4. INDUSTRIA DEL LEGNO	37
4.1 SETTORE DEL MOBILE E DELL'ARREDO-UFFICIO	39
4.2 EFFETTI DELLA PANDEMIA	41
4.3 CONSIDERAZIONI FINALI	43
5. FALEGNAMERIA INNOCENZI S.R.L.....	44
5.1 LOGISTICA	45
5.2 PRODUZIONE	49
5.3 S.W.O.T. ANALYSIS	50
5.4 STUDIO DEL LAYOUT	55
5.5 STUDIO DEL MAGAZZINO	63
5.6 SETTIMANA KAIZEN.....	66
6. CONCLUSIONI	70
RINGRAZIAMENTI	71
BIBLIOGRAFIA	72

INTRODUZIONE

La presente tesi si pone l'obiettivo di descrivere l'approccio che oggi viene definito come *lean production* (o *lean manufacturing*) e che costituisce la rivisitazione occidentale del Toyota production system. Questo si è dimostrato essere un approccio imbattibile nell'organizzazione delle operazioni di produzione ed è oggetto di emulazione da parte di aziende in tutto il mondo. Per quanto però i concetti e le metodologie *lean* siano facili da comprendere ed applicare (almeno inizialmente), la maggior parte dei tentativi di implementare in modo completo la produzione snella si concretizzano con risultati spesso deludenti, in particolar modo se a tentarli sono PMI (Piccole e Medie Imprese).

Nella letteratura sul sistema *lean* vengono trattati numerosi argomenti riguardanti i metodi e la cultura aziendale, ma poco o nulla si trova sugli aspetti inerenti alla gestione quotidiana e sui comportamenti organizzativi che consentono di far evolvere con successo l'azienda verso il modello *lean*.

La tesi descrive un sistema *snello* per la gestione operativa basato su tecniche e comportamenti organizzativi, spiegando, sia concettualmente che operativamente, come superare l'astratto concetto di cultura *lean* mediante la pratica quotidiana di azioni concrete e di comportamenti organizzativi.

Nello specifico, il primo capitolo presenterà la nascita della *filosofia lean* e l'importanza del Lean Management, ingrediente fondamentale per una conversione di successo e motore per la diffusione di questa cultura, nonché le 7 tipologie di speco ed il concetto di flusso e di TPS.

Nel secondo capitolo verrà descritta la cosiddetta *casa lean* o *tempio lean*, figura rappresentativa che descrive le fondamenta e i pilastri che sorreggono questa cultura, e quindi i principi fondamentali e il perché della loro importanza.

Nel capitolo terzo verrà ampiamente spiegato il concetto di *miglioramento continuo*, indispensabile per il mantenimento degli standard raggiunti mediante gli strumenti *lean*, alcuni dei quali descritti nel capitolo stesso. Il modello *lean* infatti, perseguendo

prestazioni elevate, richiede un approccio continuo, giorno per giorno e ora per ora, che si contrappone a quello tradizionale intermittente, con verifiche settimanali o mensili.

Nel quarto capitolo verrà descritto il mercato in cui l'azienda compete, approfondendo il settore del mobile e dell'arredo (in particolare per l'ufficio) che rappresenta il terreno più fertile ove puntare per i propri investimenti a seguito della pandemia.

Nel quinto capitolo si descrive la Falegnameria Innocenzi s.r.l., azienda folignate attiva dal 1960 nel settore del legno. Dopo aver esposto la sua storia e i tratti distintivi che la contraddistinguono dalle altre aziende del settore, viene descritto come la società si è interfacciata alla possibilità di implementare questo nuovo sistema e perché ha deciso di adottarlo nella propria organizzazione.

L'obiettivo della tesi è cercare di chiarire, in concreto, qual è il vero significato dello slogan Toyota che recita:

“Noi otteniamo risultati brillanti da persone di medie capacità che operano con processi brillanti e li migliorano. I nostri concorrenti ottengono risultati mediocri da persone brillanti che operano con processi difettosi”

e come cercare di ottenere risultati simili anche in realtà minori.

1. LA FILOSOFIA LEAN

Nel corso degli anni sono stati pubblicati diversi libri che hanno cercato di spiegare i concetti che stanno alla base della lean production. Studiosi americani come Womack e Jones hanno dato un contributo importante per la comprensione di questo sistema, ma anche lo stesso Taiichi Ohno e altri suoi collaboratori hanno reso pubblica la loro esperienza in Toyota, fornendo così un punto di vista interno all'azienda.

Un buon punto di partenza è definire, all'inizio di questo capitolo, la nascita del **Toyota Production System** come un qualcosa di fortemente contrapposto alla **produzione di massa**, ed orientato a massimizzare non la produttività ma la soddisfazione del cliente.

Il cliente all'atto dell'acquisto, in modo conscio o inconscio, svolge considerazioni allo scopo di accertarsi che ciò che acquista possieda le caratteristiche tecniche-funzionali che desidera, che abbia un prezzo compatibile con i suoi vincoli di spesa e che chi lo propone sia in grado di soddisfarle in tempi brevi. Queste aspettative dei clienti vengono sintetizzate in tre caratteristiche misurabili: **qualità, costo e tempo**.

Le attività che contribuiscono in qualche modo a raggiungere uno di questi 3 obiettivi sono attività che creano valore, le altre invece rappresentano degli **sprechi** (in giapponese *muda*, Taiichi Ohno ne identifica 7) che descriveremo al termine del capitolo in modo da definirli con precisione per poterli eliminare qualora si presentassero.

1.1 FORDISMO E MASS PRODUCTION

“Any customer can have a car painted any color that he wants as long as it is black”

Questo è quanto ha scritto l'imprenditore Henry Ford riferendosi al modello T nella sua autobiografia *“My Life and Work”* del 1922. L'imprenditore statunitense è noto per aver introdotto una concezione industriale basata sulla produzione di massa, orientata ad un aumento della produttività e il raggiungimento di elevate economie di scala.

Questa forma di produzione fu ispirata alle teorie di Frederick Taylor, secondo il quale la migliore produzione si determina quando a ogni lavoratore è affidato un compito specifico da svolgere in un determinato tempo e in un determinato modo. Qualsiasi operazione del ciclo produttivo industriale può dunque essere scomposta e studiata nei minimi particolari: è questo, secondo Taylor, il compito dei manager, che sulla base delle verifiche empiriche devono stabilire qual è la mansione specifica di ogni lavoratore e in quanto tempo e modo la deve svolgere. L'applicazione pratica di questi principi aprì la strada alla prima catena di montaggio, in un primo momento nel settore dell'*automotive* e, successivamente, adattandosi a tutte le altre realtà industriali, soppiantando le produzioni artigianali preesistenti.

Ciò che ha portato al successo questo tipo di produzione è stata la standardizzazione delle richieste che produceva un mercato di massa attirato da bassi costi e bisogni semplici, comminata con una elevata interscambiabilità non solo dei componenti produttivi, ma anche della forza lavoro. È stato possibile raggiungere tale elevata interscambiabilità, soprattutto grazie ad un'efficace implementazione della divisione del lavoro teorizzata da Taylor, portando ad essere necessario all'operaio un tempo molto limitato di formazione per poter essere pronto a tutti gli effetti ad effettuare il proprio lavoro.

Nel nuovo sistema produttivo fu la figura dell'operaio ad essere particolarmente trasformata, cui il taylorismo tolse ogni tipo di discrezionalità: mentre in precedenza egli

poteva scegliere i tempi e i modi del suo lavoro, con l'introduzione delle nuove procedure fu costretto a adattarsi ai ritmi e ai metodi scelti dai dirigenti.

Il lavoratore era, quindi, sottoposto ad una spersonalizzazione della propria persona nel luogo di lavoro, arrivando a compiere durante l'intera giornata lavorativa sempre lo stesso compito meccanico senza essere coinvolto nel complessivo lavoro d'impresa e, addirittura, senza sapere nemmeno cosa facessero gli altri colleghi.

Questo sistema produttivo ha completamente sovvertito il metodo di pensare alla produzione e si può indubbiamente affermare che il fattore di successo di questa strategia possa essere considerata la riduzione al minimo della varietà del prodotto per poter operare la massima standardizzazione di componenti e processi produttivi.

A partire dagli anni '20 il sistema produttivo di stampo fordista è stato logicamente imitato e adattato alla propria realtà anche da altre aziende del settore dell'automotive quali Volkswagen e Fiat, riuscendo, tuttavia, ad espandersi effettivamente in tutto il mondo solamente dopo il secondo conflitto mondiale.

La produzione massificata sarebbe rimasta molto probabilmente la prevalente e quella maggiormente efficace ed efficiente in tutto il globo se non fosse che nel frattempo, in Giappone, la fabbrica automobilistica Toyota stava sviluppando un metodo completamente differente di produzione: la *Lean Production* (Produzione Snella).

1.2 IL TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

Il Toyota Production System (T.P.S.) venne a formarsi all'interno dell'azienda fondata dalla famiglia Toyoda nel 1937. È un nuovo sistema produttivo derivato da una concezione della produzione che, per molti aspetti, può definirsi in contrapposizione rispetto alla produzione in serie propria del modello idealizzato da Taylor e messo in pratica da Ford.

La storia della Toyota Motor Corporation ebbe inizio nel settembre del 1933, quando la Toyoda Automatic Loom (nata nel 1890 come produttore di telai tessili, che ebbe un grande successo grazie all'invenzione del suo creatore: il telaio tessile in legno) aprì una nuova divisione destinata alla produzione di automobili, sotto la direzione di Kiichirō Toyoda, figlio del proprietario Toyoda Sakichi.

Durante la guerra del Pacifico l'azienda fu impiegata nella produzione di autocarri per l'Esercito imperiale giapponese e, nell'immediato dopoguerra, decise di convertire la produzione spostando la propria attenzione verso la fabbricazione di autoveicoli commerciali, riscontrando due tipi di problematiche:

- La prima relativa alle caratteristiche del mercato interno che si delineava come molto limitato e dalla dimensione irrisoria.
- La seconda relativa al miglioramento delle condizioni di vita dei lavoratori. Questo come conseguenza dell'introduzione di un sistema sindacale ad opera dagli americani, combinata ad una crescente consapevolezza dei lavoratori di non voler essere più trattati come elementi intercambiabili.

La mancanza di capitali che caratterizzava l'economia giapponese del dopoguerra impediva l'appropriamento, da parte delle imprese giapponesi, delle tecnologie occidentali più recenti, rendendo di fatto inapplicabili per la Toyota i criteri di produzione di stampo fordista. Se, infatti, nel mondo occidentale si riuscivano a

sfruttare elevate economie di scala che portavano ad un abbattimento dei costi unitari, il modello orientale di produzione di massa era assolutamente non concorrenziale a causa dei costi di produzione molto più elevati. Mentre le linee di produzione occidentali riuscivano a produrre milioni di pezzi l'anno, la produzione annuale della Toyota si attestava intorno a qualche migliaio di unità, rendendo inevitabilmente i costi unitari per veicolo nettamente più elevati rispetto a quelli della compagine occidentale.

Intorno agli anni '50 l'azienda dovette affrontare una profonda crisi come conseguenza dei cambiamenti che si stavano paventando nell'ambiente macroeconomico giapponese. L'azienda fu costretta a operare licenziamenti arrivando ad allontanare un quarto dei propri lavoratori. Come risposta a questo gesto, i lavoratori, coadiuvati dai sindacati, in seguito ad una rivolta, arrivarono all'occupazione della fabbrica.

L'allora presidente Kiichiro Toyoda dovette dimettersi e, per placare gli animi accesi, ai rimanenti lavoratori vennero fornite due tipi di garanzie: venne loro promesso e garantito un posto di lavoro a vita e una base salariale la cui parte eccedente doveva prevedere scatti retributivi basati sull'anzianità di lavoro e dei bonus/premi collegati alla produttività. D'altronde i lavoratori avrebbero dovuto obbligarsi a forme di fedeltà e flessibilità lavorativa.

I dipendenti iniziarono ad essere concepiti in modo diverso da parte dell'azienda passando dall'essere semplici parti del sistema produttivo a veri e propri protagonisti dello stesso, grazie ad una crescita delle loro capacità, della loro esperienza e della loro competenza. Purtroppo, per la Toyota il futuro che si prospettava non era dei più rosei: l'azienda si stava riprendendo da una pesante rivolta interna e l'applicazione del modello fordista all'interno della propria fabbrica sembrava del tutto inefficiente e non concorrenziale. C'era quindi bisogno di "fare di più con meno", cioè di utilizzare le poche risorse disponibili nel modo più produttivo possibile con l'obiettivo di incrementare drasticamente la produttività nella fabbrica.

Fu proprio Taiichi Ohno, diventato nel frattempo direttore generale per *motori, trasmissioni e l'assemblaggio*, a capire che era necessario un cambiamento e a decidere di adottare una nuova strada, diversa dal sistema rigido occidentale.

La produzione si basa non più sull'offerta, come la grande impresa fordista-taylorista, ma sulla domanda proveniente dal mercato, e sul continuo miglioramento del prodotto accanto a quello della produzione. Le quantità prodotte sono strettamente correlate alle variazioni della domanda reale.

Il nuovo allestimento della produzione determina cambiamenti notevoli sull'intero sistema d'impresa: viene rivalutata la figura dell'operaio, non più mero esecutore di ordini, ma attivo all'interno dell'impresa, potendo anche intervenire sulla produzione stessa e modificarne l'andamento. Tale coinvolgimento presuppone un'elevatissima capacità professionale da parte degli operai. Il lavoro viene organizzato intorno alla cella di produzione, ossia un gruppo di dipendenti che lavorando in squadra controlla e assembla il prodotto, cooperando. La maggiore autonomia dei lavoratori è strettamente correlata alla maggiore automazione dei macchinari; il compito e l'opportunità concessa ad ognuno di loro è quella di poter interrompere la produzione ogni qual volta si presenti un'anomalia nel sistema e correggerla. Ne deriva, anche, che ogni singolo operatore è gestore di più macchinari contemporaneamente, svolgendo operazioni diverse tra loro. La rottura con l'iperdivisione del lavoro taylorista risulta lampante.

Gli anni '60, in conseguenza alla crescita del potere d'acquisto dei consumatori, videro un'impennata della domanda di autoveicoli che, nei paesi maggiormente sviluppati, entrarono nella quotidianità dei cittadini. Come diretta conseguenza di questa impennata, le persone non ricercavano più semplici modelli standardizzati, il mercato iniziò a frammentarsi e ricercare prodotti di maggior qualità e affidabilità. Il cambiamento di abitudini, che stava caratterizzando quel periodo, andò totalmente a beneficio della Toyota che poté fare giocoforza sull'affidabilità dei propri veicoli per riuscire a vendere le proprie auto ad un prezzo maggiore rispetto a quello dei concorrenti che puntavano su una produzione massiva.

Tuttavia, ciò che veramente differenziava la Toyota da queste aziende era la possibilità di offrire una maggiore eterogeneità di prodotti con un minimo incremento dei costi di produzione, così da poter soddisfare più competitivamente dei concorrenti il desiderio di varietà che i clienti stavano sempre più sviluppando.

Nonostante l'ampiezza del proprio portfolio prodotti, l'azienda ancora non riusciva effettivamente a far pervenire al pubblico mondiale la varietà della propria offerta, a causa degli scarsi investimenti fatti in ambito distributivo. Con l'intento di porre rimedio a tale situazione, Eiji Toyoda decise di trovare una via attraverso cui collegare la produzione e il mercato. Per far questo, venne creata una rete di distributori che potesse sviluppare dei rapporti di lungo termine, sia coi clienti che coi rivenditori. La finalità di tale strategia era tentare di fidelizzare a tal punto rivenditori e clienti, da elevarli dal ruolo di semplici consumatori a quello di *prosumers*, coadiuvando l'azienda nello sviluppo prodotti. In tal senso i distributori assunsero un ruolo di primaria importanza. L'azienda smise di utilizzare un sistema *make-to-stock* e, sfruttando il sistema dei *Kanban*, passò ad un sistema di produzione *make-to-order*, in cui il concessionario assumeva il ruolo di primo stadio del sistema cercando di far pervenire il prodotto al cliente finale nel giro di poche settimane dal momento dell'ordine.

Il sistema cominciò davvero a funzionare soprattutto grazie alla collaborazione diretta dei clienti, in particolare di quelli maggiormente fidelizzati, nell'elaborazione dei prodotti. Obiettivo fondamentale per l'azienda era quello di non perdere nessun tipo di cliente a tal punto da spingere affinché questi siano propensi a far parte della "Toyota Family" rendendo la parola fedeltà di fondamentale importanza per l'impresa e per un modello di produzione snella.

1.4. I 7 SPRECHI

La Lean production mette al centro dell'attenzione il cliente e il valore da lui espressamente percepito, privilegiando una logica Pull, in modo che sia il cliente che "tiri" la produzione stessa.

Se è vero, infatti, che tutto ruota intorno al cliente, occorre basarsi sulle sue esigenze ed aspettative per identificare quelli che sono gli sprechi che non portano effettivo valore aggiunto all'azienda. Taiichi Ohno identifica 7 tipologie di spreco, chiamate *muda*. Questa parola, che in giapponese aveva come traduzione il termine "disonore", trova oggi nella traduzione occidentale il termine di spreco, inutilità, futilità.



Figura 1 - Le 7S

1. Sovrapproduzione.

Si può considerare il peggiore degli sprechi in quanto genera tutti gli altri, direttamente o indirettamente. La sovrapproduzione era nettamente evidente nella produzione Ford, in quanto i piazzali erano pieni di Ford T pronte alla vendita, col rischio che sarebbero rimaste lì sino all'obsolescenza. Produrre più del necessario significa assumersi volontariamente il rischio della mancata vendita, sostenendo costi in anticipo per la produzione del prodotto, costi connessi all'impegno di capitale, occupazione di spazio e mancanza di flessibilità, portando alla generazione del secondo spreco: le scorte.

2. Scorte

È lo spreco che si genera sotto forma di WIP (Work In Progress, semilavorati) tra un processo e l'altro del flusso produttivo o nelle fasi iniziali a causa dell'acquisto di grosse quantità dai fornitori. Avere dei polmoni di WIP, dal punto di vista della linea, è positivo in quanto questi assorbono tutte le irregolarità delle varie fasi. Nell'ottica lean, però, il problema sono proprio le irregolarità: tenere scorte molto basse (se non nulle) permette di far emergere le perdite delle fasi e, risolvendole, evitare le scorte stesse.

3. Attese

Le attese delle persone sono uno spreco. Un classico problema della produzione a lotti è l'aver necessità di un elemento che verrà prodotto dopo un lotto di un componente non necessario al momento. In questo caso una persona (se non l'intera linea) deve attendere il pezzo mancante. Anche l'utilizzo di un macchinario automatizzato presidiato da un operatore non è positivo se l'operatore non può compiere ulteriori operazioni con la macchina in movimento, in tempo mascherato.

4. Trasporti

Tutte le azioni di trasporto di materiali e informazioni sono considerate spreco se non strettamente legate al "just in time". A causa di un layout non ottimizzato o abitudini consolidate nel tempo si trasportano merci attraverso percorsi lunghi e insensati. Da notare anche il rischio del trasporto: un carico danneggiato può comportare un costo non indifferente.

5. Movimenti

Tutti i movimenti delle persone e delle macchine che non apportano valore sono uno spreco. Un operatore non si accorge di quanti movimenti compie senza valore nel suo lavoro quotidiano e questi costituiscono, nella maggior parte dei casi, una parte importante del suo tempo. I movimenti vanno analizzati e ottimizzati partendo dai movimenti micro (il semplice prendere una vite) passando a quelli macro.

6. Perdite di processo

Sono tutte le lavorazioni non necessarie o non correlate che sono insite nell'avanzamento dei processi e nel grado di precisione delle lavorazioni. Le operazioni di rettifica, controllo qualità o ritocchi vari al prodotto sono tutte operazioni che nascono a causa di perdite di processo e sono uno spreco.

7. Difetti

Il difetto è ovviamente lo spreco maggiormente comprensibile. Significa dover scartare o rilavorare il prodotto, quindi sostenere ulteriori costi. L'obiettivo anche in questo caso è ottenere un processo che non generi difetti, in qualsiasi forma. Il pensiero snello, come definito da James P. Womack e Daniel T. Jones nel loro libro "Lean Thinking", è un modo di vedere i prodotti e i processi aziendali focalizzandosi sul valore per il cliente, minimizzando quindi quelli che sono i *muda*, perseguendo la perfezione. Questo metodo di pensare ha creato metodologie organizzative e tecniche che aiutano a ridurre o eliminare le principali fonti di spreco.

Per rappresentare cosa sia la produzione snella, la maggior parte degli esperti e la stessa toyota fanno riferimento alla cosiddetta **casa lean**, di cui parleremo nel capitolo seguente

2. LA CASA LEAN

La *casa lean* o *tempio lean* è una figura che rappresenta quelli che sono gli elementi principali della cultura lean, figurata come una casa che non sarebbe in grado di reggersi senza fondamenta solide e dei pilastri in grado di sorreggerla.

In questa rappresentazione (*figura 2*) viene posto in cima (sul tetto) l'obiettivo di soddisfare i clienti attraverso prodotti che rispondano alle loro aspettative (qualità), che siano disponibili quando richiesto (time-to-market) e che abbiano un costo accettabile (prezzo).

Al rapporto tra qualità, tempo e costo i clienti associano normalmente il concetto di **valore**.

Nel basamento della casa (stabilità) vengono rappresentate le metodologie sviluppate per eliminare o ridurre le perdite (perturbazioni) dovute alla variabilità nell'esecuzione di attività da parte di operatori o di macchinari (operatori con capacità diverse, fermate delle macchine per guasti o per cambio produzione, ricerche di materiale di informazioni, etc.).

Tra queste ricoprono un ruolo fondamentale le 5 S, la TPM, lo SMED e lo standard work.

I pilastri portanti della casa sono costituiti dalla qualità e dal *just in time* mentre il basamento che sorregge il tutto è costituito dalla stabilità del sistema, e al centro della casa troviamo la *cultura snella* che rappresenta il cuore del sistema. Tutto ciò sarà approfondito nel dettaglio in questo capitolo

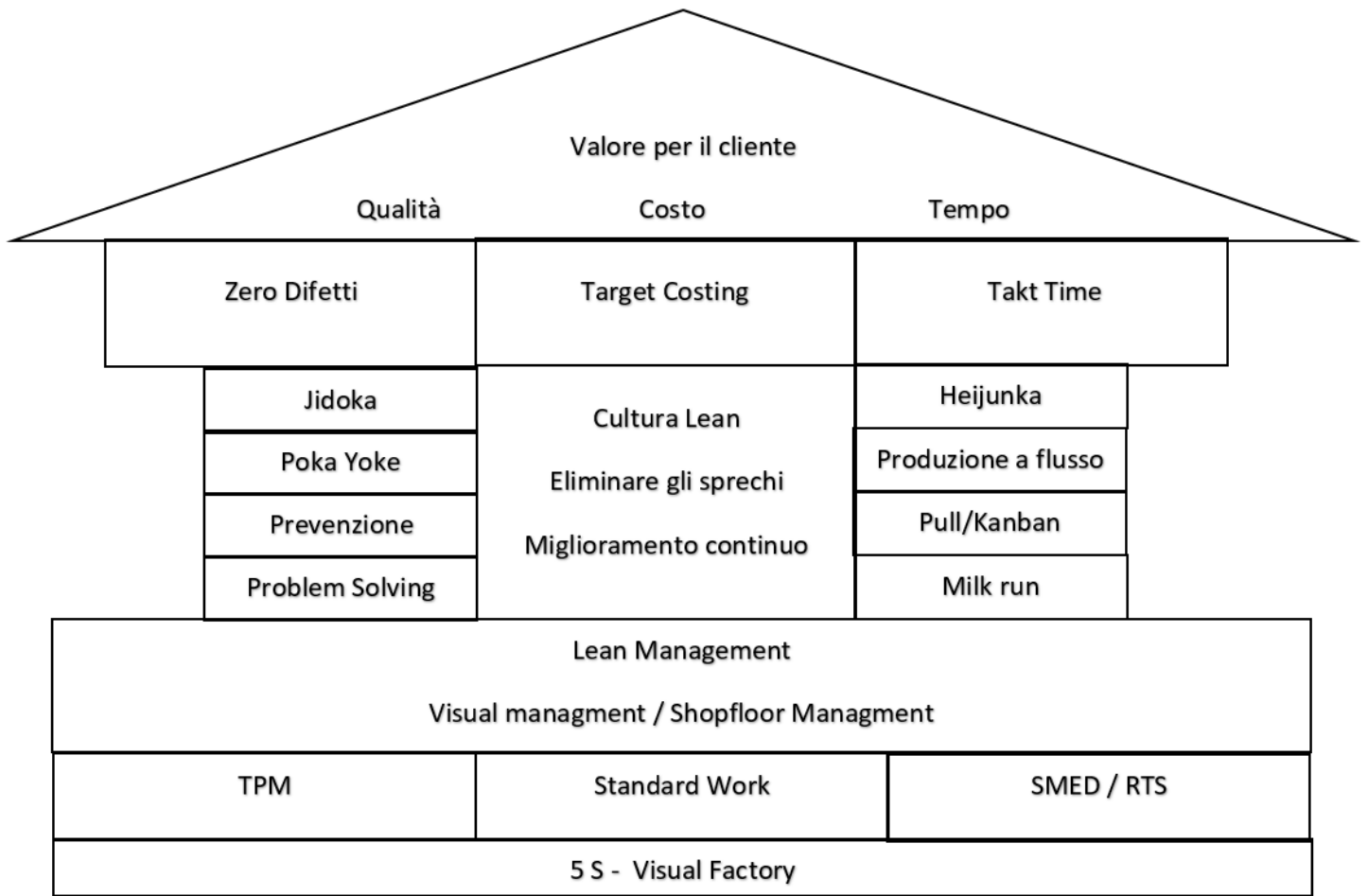


Figura 2 - La casa Lean

2.1 STABILITA'

La stabilità dei processi si costruisce riducendo e, nel tempo, eliminando le cause di perturbazione, che principalmente sono:

- Le ricerche di materiali o informazioni;
- Le fermate delle macchine per guasto;
- I lunghi tempi per i cambi di produzioni;
- La differenza di prestazione tra operatori diversi.

Non esiste un'applicazione *lean* di successo che non sia passata per la fase iniziale di instabilità. Instabilità è sinonimo di incapacità di realizzare un prodotto conforme e di indisponibilità dei processi stessi. Stabile, di conseguenza, vuol dire capace e disponibile.

Per rendere un processo stabile è necessario attaccare ognuna delle perturbazioni sopra elencate mediante una precisa metodologia illustrata nei paragrafi seguenti.

2.1.1 La riduzione delle ricerche di materiali e informazioni: 5S

La metodologia 5S, che consente di ridurre le ricerche di materiali e informazioni, racchiude in 5 passaggi un approccio sistematico e ripetibile per l'ottimizzazione degli standard di lavoro e quindi per il miglioramento delle performance operative. Nato dalla tradizione giapponese dell'eliminazione di tutto ciò che spreco (*muda*) questo metodo ha l'obiettivo di eliminare tutto ciò che non è strettamente funzionale all'attività svolta indipendentemente dall'attività stessa. Il metodo 5 S trae spunto dalle iniziali della pronuncia occidentalizzata delle 5 parole giapponesi che sintetizzano i 5 passi che danno il ritmo alla metodologia:

Seiri - Sort - Separare: separare ciò che serve da ciò che non è funzionale all'attività e quindi crea disturbo e disordine, spreco di tempo e di risorse.

Seiton - Set in order - Sistemare: mettere a posto tutto quello che è utile (un posto per ogni cosa ed ogni cosa al suo posto).

Seiso - Shine - Splendere: un ambiente pulito e ordinato è un ambiente che non nasconde le inefficienze. La fase di pulizia consente inoltre di ispezionare e notare le anomalie.

Seiketsu - Standardize - Standardizzare: definire delle metodologie ripetitive e canonizzate da utilizzare per continuare queste attività di razionalizzazione delle risorse degli spazi lavorativi (fare cioè in modo che le prime tre esse diventino un'abitudine)

Shitsuke - Sustain - Sostenere (diffondere): fare sì che questo modo di pensare agire sia pervasivo per tutte le attività aziendali.

Questa metodologia investe quindi un atteggiamento aziendale di crescita continua, in modo che ogni giorno sia improntato alla ricerca di eliminazione di altri *muda*. Infatti, se i primi tre passi possono essere svolti con poco sforzo, il cuore del miglioramento e del sistema invece è negli ultimi due che rendono un'attività costante e strutturale. Le 5 esse sono inoltre il presupposto indispensabile per applicare la *Visual Factory* e il *Visual Management*.

2.1.2 La riduzione delle fermate per guasto: Tpm

La *Total Productive Maintenance* (Tpm, in italiano “Manutenzione produttiva totale”) è un approccio globale alla manutenzione che tende a massimizzare la capacità produttiva degli impianti, rispettando un corretto equilibrio fra costi di manutenzione ed efficienza globale degli impianti produttivi.

Il TPM è di fatto uno degli approcci principali all'interno del Toyota Production System e quindi del modello di Lean Production, puntando soprattutto alla riduzione di tutte le possibili *perdite di produzione* per malfunzionamento delle macchine.

La sua implementazione diventa necessaria ed essenziale nelle aziende *capital intensive* e in particolare in quelle che producono su più turni produttivi con impianti che devono garantire la massima efficienza produttiva, attraverso lo sviluppo delle politiche di manutenzione preventiva e migliorativa a scapito della manutenzione correttiva o di guasto.

Uno degli aspetti che caratterizzano il TPM rispetto agli approcci tradizionali è la manutenzione autonoma. La manutenzione autonoma punta al coinvolgimento del personale di produzione nelle attività di pulizia, ispezione, manutenzione e di corretta conduzione degli impianti, al fine di evitare i guasti e i malfunzionamenti.

L'obiettivo è quello di mantenere l'impianto nelle sue condizioni ottimali di funzionamento per ridurre le cause di guasto ed evitare il deterioramento accelerato dei componenti. L'introduzione della manutenzione autonoma, trasferendo compiti di base alle persone operative, comporta una revisione del ruolo del Servizio Manutenzione, che viene focalizzato maggiormente a interventi di tipo più specialistico.

I 5 principi guida su cui si basa un progetto TPM in azienda, sono:

- Monitorare e migliorare l'Efficienza Globale degli Impianti
- Sviluppare la manutenzione autonoma (condurre correttamente gli impianti)
- Sviluppare la manutenzione preventiva (anticipare e prevenire i guasti)

- Sviluppare la manutenzione migliorativa (analizzare sistematicamente i guasti e le perdite di produzione)
- Prevenire la manutenzione (progettare gli impianti in ottica TPM)

L'Efficienza Globale degli Impianti citata nel primo principio (in inglese **OEE** = *Overall Equipment Effectiveness*) è data dalla seguente formula:

$$OEE = \frac{output}{input} = \sum_{i=1}^n \frac{TstdLav * N^{\circ}Pz.Conformi}{OreDisponibili}$$

dove i = articoli del mix produttivo realizzato

Ovvero, in sostanza, il rapporto tra il tempo durante il quale l'impianto ha prodotto "pezzi buoni" considerando il "tempo ciclo" ottimale di puro valore aggiunto (tempo operativo a valore aggiunto) e il tempo durante il quale l'impianto è stato impegnato, in un modo o nell'altro, per la produzione (tempo disponibile).

L'OEE è quindi un numero espresso in percentuale che tiene conto delle tre principali categorie di perdite produttive:

- Guasti, setup e attrezzaggi;
- Riduzione di velocità e microfermate;
- Scarti, rilavorazioni e perdite di resa all'avviamento.

Le 6 tipologie di perdite di produzione possibili (6 big losses) sono individuabile come:

- Perdite per fermate: perdite per guasti, per set-up e campi produzione e per cambi e regolazioni nel processo.
- Perdite di velocità: perdite per funzionamento a vuoto e microfermate e perdite per riduzione di velocità (velocità inferiore allo standard).
- Perdite per qualità: perdite per difetti e scarti nel processo.

2.1.3. La riduzione dei tempi per i cambi di produzione: Smed

Lo Smed (*Single Minute Exchange of Die*) è una tecnica sviluppata negli anni Settanta da Shingeo Shingo in Toyota Motors Company. La tecnica ha l'obiettivo di ridurre i tempi di cambio produzione attraverso l'analisi e la suddivisione del ciclo in attività. L'espressione *single minute* non significa che tutte le conversioni e gli avviamenti dovrebbero richiedere soltanto un minuto, ma sicuramente meno di 10 (In altre parole, *single digit unit*).

La metodologia SMED si realizza sostanzialmente in 4 fasi operative:

- La prima fase consiste nell'analisi dell'attuale processo di cambio produzione. Lo scopo è quello di analizzare criticamente l'attuale processo di set-up (tempi e metodi di attrezzaggio) ed acquisire fin da subito la consapevolezza che vi sono attività che potrebbero essere fatte mentre la macchina lavora. Queste attività vengono definite OED (Outside Exchange of Die), mentre le attività a macchina ferma si definiscono IED (Inside Exchange of Die).
In particolare, nell'analisi si vanno a descrivere le operazioni svolte da ogni operatore, il tempo impiegato per svolgere ogni operazione e la distinzione tra le attività interna ed esterna (IED/OED). In fine si cercheranno di individuare le criticità/opportunità di miglioramento.
- La seconda fase mira a convertire per quanto possibile le IED in OED, cercando quindi di minimizzare le attività che vengono svolte a macchina ferma. Attraverso questa prima operazione si ottiene già un'importante riduzione del tempo di set-up interno che va dal 30% al 50%.
- La terza fase è finalizzata ad individuare e studiare le modifiche necessarie al processo per poter convertire nel modo più efficace possibile le attività "interne" in attività "esterne".
- La quarta ed ultima fase è finalizzata ad ottimizzare sequenza e metodi operativi delle attività interne (IED), sia attraverso soluzioni tecniche (metodi ed attrezzature di lavoro), sia attraverso soluzioni organizzative (parallelizzazione di attività).

2.1.4. La riduzione della differenza di prestazione tra operatori diversi: Stdw

Un importante principio dell'eliminazione degli sprechi all'interno di un'organizzazione e la standardizzazione delle attività lavorative (*Stdw = Standard Work*). Il lavoro standardizzato assicura che ogni attività sia organizzata e venga eseguita nel modo più efficace ed efficiente. Dunque, non importa chi sta facendo un dato lavoro, perché dovrà raggiungere il medesimo livello di qualità di qualunque altro suo collega. In un'organizzazione che applica lo *standard work* ogni lavoratore compie le stesse operazioni nello stesso modo ogni volta che si trova a dover gestire un dato processo.

Il lavoro standardizzato si basa sulla definizione di procedure operative mediante il contributo di tutto il personale aziendale. La corretta adozione del lavoro standardizzato è in grado di fornire la combinazione di persone, macchine e materiali che massimizza la qualità e l'efficienza dei processi assicurando al contempo un elevato grado di prevedibilità e sicurezza del lavoro. Una descrizione del lavoro corretto è in grado di definire il ciclo produttivo, il livello di scorte di produzione, la sequenza produttiva, la cadenza produttiva e il layout. All'inizio del processo di trasformazione Lean il lavoro standardizzato costituisce, insieme alle 5 S, un elemento fondamentale per il miglioramento. Alla fine del processo di trasformazione il lavoro standardizzato definisce come svolgere al meglio ogni singola attività e come combinarli in sequenza per massimizzare la performance lavorativa eliminando lo spreco.

2.2 QUALITA'

Il primo pilastro della casa riguarda la qualità. Chiariamo sin da subito due concetti: la qualità ripaga e la non qualità ha un costo. Qualità è sinonimo di soddisfazione del cliente e questo rappresenta esattamente l'obiettivo che ci poniamo di raggiungere. L'approccio lean introduce a questo proposito due concetti interessanti, estremamente intuitivi ma al contempo utili per massimizzare l'efficacia del Sistema Gestione Qualità, che sono il Jidoka ed il Poka Yoke.

2.2.1 Jidoka

Questo concetto esprime la necessità di inserire un controllo autonomo attivo e continuo nei processi. l'obiettivo perseguito è quello di eliminare completamente la difettosità. Questo primo pilastro della *casa snella* caratterizza profondamente la differenza di approccio con la cultura tradizionale della qualità che pone l'enfasi sulle statistiche (e di conseguenza sull'analisi differita nel tempo) e sull'accettazione di un livello percentuale di difettosità.

L'essenza del termine *Jidoka* è tutta nell'aforismo "*Ferma la produzione in modo che la produzione non si fermi mai*". Questo significa dotare ogni macchina di un sistema in grado di fermare il processo produttivo al primo segnale di una qualche condizione anomala e correggere immediatamente il problema mediante l'intervento dell'operatore.

Il termine *Jidoka* potrebbe essere tradotto in italiano come "*Automazione con un tocco umano*" e implica la presenza contemporanea di operatori formati e macchine in grado di bloccarsi autonomamente.

Questo modo di fare permette di "costruire la Qualità" (*build-in quality*) ad ogni stadio del nostro processo separando uomini e macchine per ottenere un lavoro più efficiente da parte di entrambi.

Secondo questi principi, un operatore viene formato per esercitare il pieno controllo sulla linea produttiva che gli viene affidata e per fermarla se si verifica qualcosa che non funziona. Tipicamente questo "qualcosa" può essere:

- un problema qualitativo;
- un problema relativo agli strumenti utilizzati;
- un problema di salute o sicurezza;
- la mancanza di pezzi o, al contrario, una sovrapproduzione.

2.2.2 Poka Yoke

Il *Poka Yoke* (*Poka* = errore, *Yoke* = evitare) è un concetto legato a tecniche che cercano di evitare gli errori, al fine di raggiungere l'obiettivo *zero difetti* ed eliminare le ispezioni del controllo qualità. Con il *Poka Yoke* si evitano le imperfezioni nei processi produttivi rendendo difficile e improbabile l'errore anche da parte del personale meno esperto. I sistemi *Poka Yoke*, a prova di errore, vengono applicati per liberare la mente ed il tempo di un dipendente per perseguire attività con più valore aggiunto rispetto al mero controllo.

2.3 JUST IN TIME

Il secondo pilastro è basato sul principio del *Just In Time (JIT)*. Questa espressione “al momento giusto” e rappresenta una vera e propria filosofia che ha rivoluzionato il vecchio metodo di produrre a magazzino (realizzare prodotti prima ancora di essere sicuri di venderli, seguendo la cosiddetta logica *push*) passando alla logica *pull*, secondo la quale occorre produrre solamente ciò che è già stato venduto.

Realizzare prodotti per i quali al momento non abbiamo ordini significa andare incontro ad uno degli sprechi peggiori: giacenza significa costi di trasporto, stoccaggio e danneggiamento con l'impiego di persone, materiali, macchine ed energia. Il tutto per prodotti che potrebbero rimanere in stock senza mai essere venduti, sino a diventare obsolescenti.

Infine, avere scorte di sicurezza per poter affrontare il mercato significa disincentivare il miglioramento continuo ed accomodarsi in una situazione di falsa tranquillità.

2.3.1 Takt Time

Il Takt time è la velocità con cui ogni prodotto deve essere completato per far fronte alle richieste dei clienti e costituisce il “battito” con cui ogni prodotto lascia il processo. Il concetto di base del JIT è che tutta la supply chain deve pulsare come pulsa il mercato, e questo ritmo è dato dalla cadenza delle richieste dei clienti.

Questo valore è espresso in minuti (o secondi) al pezzo ed è definito dalla seguente formula:

$$TT = \frac{Td}{Tp}$$

Ove al numeratore abbiamo il tempo disponibile per la produzione in un determinato intervallo di tempo ed al denominatore il totale di pezzi da produrre nello stesso intervallo di tempo. Se usassimo come intervallo di riferimento il giorno lavorativo, si è soliti esprimere il numeratore in minuti (o secondi) al giorno e il denominatore in pezzi al giorno.

Il Takt Time è in grado di darci indicazioni sulle richieste del mercato, determinando ogni quanto dobbiamo produrre un pezzo per soddisfare la richiesta del cliente. Legando questo indicatore al *tempo ciclo* siamo in grado di capire in che modo dobbiamo uniformare la nostra produzione. Nel caso in cui registreremo un $TT < TC$ allora saremo in sovrapproduzione con conseguente innalzamento delle scorte, nel caso opposto invece non saremo in grado di soddisfare il mercato e quindi dovremo necessariamente ottimizzare il processo produttivo.

E' chiaro che, dopo aver preso coscienza del Takt Time, per raggiungere il livellamento dell'output e del mix produttivo, dovremo rivedere tutta una serie di aspetti che magari sino ad oggi abbiamo dato per scontato, quali:

- Il metodo di approvvigionamento
- La pianificazione delle produzioni
- Il livellamento delle produzioni
- Il livellamento dei Tempi Ciclo per le varie isole di lavoro
- I tempi di setup

2.3.2 Heijunka

Questa tecnica giapponese, di cui possiamo tradurre il nome in “livellamento”, previene i sovraccarichi delle risorse critiche (*muri*) e gli sbilanciamenti di carico tra le diverse risorse (*mura*). L’idea è quella di produrre beni nei processi a monte ad un ritmo costante, per permettere lo stesso ritmo anche nelle operazioni a valle e accumulare un piccolo inventario di prodotto finito che permetterà di livellare la domanda, riducendo o evitando totalmente il *Bullwhip Effect*.

L’effetto Bullwhip o effetto frusta è un fenomeno che descrive come la distorsione delle informazioni sulla domanda amplifica la varianza della stessa tanto più si risale da valle verso monte. Questo è un fenomeno altamente indesiderato perché queste fluttuazioni creano incremento delle giacenze e soprattutto disturbi sulle informazioni relative alla domanda portando inoltre a bassi livelli di servizio ai clienti, costi di trasporto e di stoccaggio crescenti ed eccessivi costi di manodopera.

In conclusione, l’effetto bullwhip può essere responsabile di un valore pari al 30% dei costi.

Questo effetto è causato da:

- eccessiva reazione al backlog, per cui non voglio trovarmi senza prodotto e quindi ne tengo di più in magazzino,
- mancanza di comunicazione e coordinamento tra i vari attori,
- ritardi nella gestione dei flussi informativi

Fattori rilevanti che costituiscono la variabilità sono la previsione della domanda, l’incertezza delle forniture da parte dei fornitori, la dimensione dell’ordine, variazioni di prezzo (che potrebbero portare ad anticipare o posticipare gli ordini) e ordini “gonfiati” basati su politiche di scontistica.

L’effetto bullwhip può essere descritto analiticamente come la varianza degli ordini sulla varianza della domanda e si crea quindi quando l’amplificazione della varianza è maggiore di 1.

$$\text{Bullwhip} = \frac{\text{Variance of orders}}{\text{Variance of demand}} = \frac{\sigma_{\text{orders}}^2}{\sigma_{\text{demand}}^2}$$

2.3.3 Flusso, Pull e Kanban

Nella filosofia JIT la produzione va fatta ove possibile “a flusso” (*One Piece Flow*) e ove ciò non sia possibile tirando (*Pull*) prodotti, materiali ed informazioni dalle fasi a monte alle fasi a valle mediante cartellini chiamati *Kanban*.

Il *One Piece Flow* è un sistema in cui i materiali avanzano “uno alla volta”, in un flusso continuo. In questo modo i pezzi passano da una fase produttiva all’altra senza stazionare nelle macchine o in buffer intermedi permettendo di ridurre il *lead time*, abbattere le scorte intermedie, recuperare spazio fisico e acquistare flessibilità.

Ribadiamo che con il sistema *Pull* l’avanzamento del flusso produttivo è guidato dai fabbisogni effettivi, questo significa che a monte non verranno prodotti beni sino al momento in cui la fase a valle non li richiede. Lo strumento che governa questo sistema è il *Kanban* (“cartellino”) che trasmette una serie di istruzioni rapide ed intuitive riguardo i materiali da approvvigionare o i componenti da produrre.

3. MIGLIORAMENTO CONTINUO

Due elementi fondamentali dell'attività lavorativa sono il mantenimento ed il cambiamento. Mantenimento significa mantenere il livello, lo standard e la norma attualmente applicati, cioè fare le cose seguendo precisamente le regole stabilite. La forza competitiva di un'azienda si misura con la capacità di offrire prodotti e servizi con la qualità, il prezzo ed il termine di consegna stabiliti. Il mantenimento è un elemento molto importante che però non basta a far sì che un'azienda possa continuare a crescere. Insieme a questo infatti è necessario un altro elemento contrapposto e dinamico, il cambiamento, in grado di creare nuovi percorsi e traguardi.

Il management giapponese utilizza tre termini per indicare il miglioramento:

- *Kaizen* che identifica il miglioramento con sforzi di piccola entità ma continui.
- *Kairyo* che si riferisce un miglioramento radicale mediante sforzi temporanei ma di grande entità.
- *Kakushin* che fa riferimento a un'innovazione.

Kakushin e *Kairyo* vengono decisi dalla direzione e implicano generalmente grandi investimenti. Il *Kaizen* invece viene portato avanti giorno per giorno da tutto il personale. Vedremo più avanti come durante la mia permanenza presso la Falegnameria Innocenzi srl, è stata intrapresa una *settimana Kaizen* per lo studio ed il miglioramento di un preciso reparto produttivo.

Sostanzialmente la differenza tra questi 3 tipi di miglioramenti è come quella che vi è tra una scala ed una salita. *Kairyo* e *Kakushin* portano ad un grande miglioramento improvviso, che si manterrà tale sino al miglioramento successivo (gradini di una scala); il *Kaizen* porta ad un miglioramento graduale e continuo (andamento a salita continua).

Lo schema a gradini nella realtà è difficile da mantenere e nel tempo tende a decrescere gradualmente. Senza un continuo sforzo non è possibile mantenere lo standard raggiunto, sia pure questo rivoluzionario rispetto al precedente.

Risulta evidente quindi come il miglior sistema di gestione è quello che prevede la coesistenza e l'impiego in azienda di entrambi i sistemi: cambiamenti radicali per raggiungere nuovi standard rivoluzionari e *Kaizen* per mantenere l'innovazione.

Per ultimo chiariamo il rapporto tra *Kaizen* e *Standard Work*. Lo standard rappresenta il miglior modo per lavorare e consentire a tutti di raggiungere determinati obiettivi e mantenerli nel tempo. Senza la standardizzazione, come già detto nelle pagine passate, la prestazione tende inevitabilmente a decadere e per questo ad ogni miglioramento *Kaizen* deve corrispondere uno standard.

3.1 STRUMENTI LEAN

Presentiamo ora alcune metodologie pratiche del *Lean Management*, chiarendo come funzionano, come si implementano e come consentono l'effettiva evoluzione verso la *cultura Lean*.

3.1.1 Visual Factory

Uno dei pilastri chiave della *Lean Production* è il *Visual Factory*. Questo strumento si basa sull'organizzazione del posto di lavoro mediante segnali visivi immediati da interpretare ed estremamente comunicativi, come ad esempio i cartellini kanban, la segnaletica orizzontale, le etichette colorate etc.

Il *Visual Factory* deve essere uno standard, cioè deve poter essere interpretato da tutti alla stessa maniera, comunicando informazioni estremamente importanti, senza lasciare spazio all'interpretazione.

I segnali possono essere utilizzati per comunicare il posizionamento delle macchine, dei materiali e delle attrezzature, per delimitare percorsi da seguire o zone ben precise.

Sarebbe bene poi definire un *info point*, cioè un'area in cui vengono visualizzati tutti i dati necessari alla gestione di un reparto o di un ufficio. Questi dati possono essere suddivisi per tipologie, ovvero quelli che riguardano la gestione quotidiana piuttosto che gli indicatori di prestazione o quelli di miglioramento.

Per quanto concerne la gestione quotidiana l'info point dovrà mettere a disposizione tutte le informazioni necessarie agli operatori per raggiungere gli obiettivi della giornata, primo tra tutti il piano di produzione, e a seguire i turni, l'allocazione delle commesse, lo stato e la gestione delle macchine, etc.

Per quanto riguarda invece gli indicatori di prestazione (*KPI*), questi saranno analizzati dal team di gestione, che si occuperà poi di definire le azioni necessarie per il miglioramento. La sequenza con cui vengono esaminati gli indicatori rispecchia quella che è la gerarchia d'importanza dei valori nella cultura *lean*: sicurezza, qualità, tempi e costi.

Primo tra tutti i *KPI* è l'OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) che esprime in un unico valore percentuale 3 aspetti fondamentali nell'ambito produttivo: la disponibilità, l'efficienza e il tasso di qualità di un impianto.

La disponibilità (*Available Time*) è la frazione di tempo in cui l'impianto è effettivamente disponibile.

L'efficienza rappresenta la velocità con cui l'impianto sta lavorando come frazione rispetto a quella di progetto.

Il tasso di qualità indica la percentuale di parti conformi rispetto al totale delle parti prodotte.

Altri *KPI*, tra i tanti che è possibile calcolare, sono:

- L'efficienza del tempo ciclo

$$\text{Efficienza tempo ciclo} = \frac{T_{\text{value added activities}}}{\text{Tempo Ciclo (o LT)}}$$

- L'efficienza meccanica della macchina

$$\text{MME} = \frac{\text{Tempo di produzione}}{\text{tempo di produzione} + \sum \text{tempo di guasto}}$$

- Tempo medio tra una rottura e l'altra

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Tempo di produzione}}{\sum \text{guasti}}$$

- Tempo medio di fermo per la riparazione

$$\text{MTTR} = \frac{\sum \text{tempo guasto}}{\text{guasti}}$$

Inoltre è possibile calcolare i *KBI* (*Key Behaviour Indicators*), ovvero indicatori utilizzati per misurare i comportamenti organizzativi delle persone, quali ad esempio:

- Indice di rispetto delle 5S in base a valutazioni (*assessment*) periodiche
- Il mantenimento dei sistemi di reintegro dei materiali a Kanban
- Il mantenimento e l'aggiornamento puntuale degli info point
- Indice di miglioramento professionale (*skill matrix*)
- Partecipazione attiva al miglioramento

3.1.2 Skill Matrix

“Tutti sono importanti ma nessuno è indispensabile.”

Partiamo da questo principio: nell’azienda snella le persone devono essere estremamente flessibili ed in grado di ricoprire vari ruoli. È necessario quindi che tutti i collaboratori acquisiscano nel tempo il maggior numero di competenze possibili, mettendo le persone in condizione di poter affrontare nuove sfide. Il modo con cui si possono identificare queste competenze è mediante una *skill matrix* (*matrice delle competenze*). Questo è uno strumento visivo che identifica le competenze chiave necessarie in ogni area aziendale e quindi valuta il livello di *know-how* delle persone rispetto a questi criteri



Figura 3 - Skill Matrix

Realizzata la matrice delle abilità sarà necessario poi sviluppare un piano di formazione per colmare le eventuali lacune. La formazione è un’attività dispendiosa e che richiede tempo, inizialmente quindi potrebbe ridurre l’efficienza del processo a breve termine. Questo però porterà in futuro notevoli benefici e renderà possibile rendere il nostro sistema produttivo più robusto e meno vincolato alle singole persone. Lo sviluppo ed il mantenimento di una *skill matrix* è quindi in sintesi una parte importante dello sviluppo della cultura lean.

3.1.3. Kaizen board

Il tabellone del *kaizen* è uno strumento estremamente utile per gestione i processi di miglioramento continuo. Questo raggruppa tutti i temi e le idee di miglioramento proveniente dalle riunioni giornalieri, dalle funzioni aziendali, dai clienti o fornitori. Alcuni responsabili saranno incaricati di posizionare le proposte, scritte su dei semplici post-it, in un'area apposita. Ogni post-it, che dovrà indicare l'idea di miglioramento e l'autore, verrà poi analizzato singolarmente, raggruppando quelli che trattano l'argomento comune ed eliminando quelli che non sono significativi.



Figura 4 - Kaizen Board

Periodicamente le proposte vengono esaminate e classificate in base all'impatto e allo sforzo previsto per realizzarle, questa classificazione porterà ad individuare tre tipi di attività di miglioramento:

- *Quick kaizen*: ovvero attività che richiedono solamente qualche riunione e alcune verifiche.
- *Major kaizen*: ovvero attività che necessitano la creazione di un gruppo di lavoro e l'adozione di strumenti di gestione di un piccolo progetto.
- *Kairyō-Kakushin*: ovvero attività che esigono veri e propri progetti, impegni di risorse umane e di capitale e che quindi devono essere sottoposte al vaglio della direzione.

4. INDUSTRIA DEL LEGNO

Il legno ha, da sempre, svolto un importante ruolo nello sviluppo delle società umane in generale e dell'economia in particolare: le sue caratteristiche di abbondanza, facilità di lavorazione, leggerezza e resistenza meccanica l'hanno reso, fin dalle origini dell'umanità, uno dei principali materiali da costruzione. La sua rinnovabilità è risultata, inoltre, una carta vincente rispetto al problema dell'esaurimento delle risorse, che negli ultimi anni si sta palesando in modo sempre più evidente. Queste caratteristiche, unite alla sua versatilità d'impiego, che lo vede utilizzato oltre che come materiale edile anche in un'ampia gamma di altre applicazioni (dalla produzione di energia alla produzione di mobili) fanno sì che quello del legno risulti essere un mercato su cui vale ancora la pena di investire.

Il settore del legno è da sempre un mercato importante per l'economia italiana e per le PMI. Secondo i dati emersi dall'analisi sul settore arredamento di Confartigianato, le imprese registrate a fine 2017 sono risultate più di 73.000 e rappresentano l'1.2% delle imprese totali. In particolare, circa la metà delle imprese si occupano del comparto del Legno, il 30.7% si occupa di Arredo e infine il 17.8% opera nel campo della Tappezzeria.

Il settore è caratterizzato da una forte presenza di PMI e artigiani, che costituiscono il 67.7% delle imprese totali: sono risultate infatti 49.453 le imprese artigiane che operano in questo campo.

Il volume complessivo della produzione di legno incide per il 6% sul totale dell'industria manifatturiera italiana con un giro d'affari che nel 2016 ha svalicato i 41 miliardi di euro.

Quello del legno è un mercato difficile e poco in crescita ma ancora in grado di offrire margini di guadagno in diversi campi, quali la produzione industriale, l'industria del mobile e l'industria edilizia.

In particolare, per quanto riguarda l'edilizia del legno, a fronte di un crollo degli investimenti complessivi nell'industria delle costruzioni dal 2010 a oggi, questa ha

registrato una crescita costante, a conferma dell'avvenuto cambiamento di mentalità nei confronti di una tipologia costruttiva ecologica, sicura e in grado di garantire significativi vantaggi economici in termini di risparmio energetico (circa il 40% rispetto alle strutture tradizionali). Questa ricerca, che emerge dal "Rapporto Case ed Edifici in Legno 2015", restituisce dati sorprendenti: oltre 3.000 edifici costruiti in Italia nel 2014 (90% residenziale), un fatturato complessivo di 658 milioni di euro, in legno 6 abitazioni nuove su 100 ed il 51% degli edifici consegnati "chiavi in mano".

Il nucleo dell'indagine è rappresentato da 225 imprese costruttrici di edifici in legno che hanno costruito il 60% degli edifici totali. Trentino Alto Adige prima regione per numero di aziende costruttrici (49) seguito da Lombardia (42) e Veneto (35).

Nel 2017 le costruzioni in legno rappresentano il 7% delle nuove abitazioni costruite dal settore edile con un numero di edifici stimati realizzati sul territorio nazionale pari a 3.224, di cui il 90% destinato al residenziale, per una stima di valore complessivo del costruito pari a circa 700 milioni di euro.

L'edilizia in legno in Italia rappresenta quindi una piccola nicchia di mercato descritta da numeri ancora contenuti ma destinati a crescere nel tempo e perciò motivo d'interesse per la Falagnameria Innocenzi che, pur essendo di modeste dimensioni, è sempre alla ricerca di mercati fertili per sviluppi futuri continuando a solcare una crescita che ormai la contraddistingue da qualche anno.

4.1 SETTORE DEL MOBILE E DELL'ARREDO-UFFICIO

Al fine di consentire un migliore inquadramento della situazione dell'arredo ufficio, appare utile partire da un'analisi aggregata del comparto Legno-Arredo, per delineare i trend di mercato generali. Esso costituisce, insieme al Sistema Moda e alle produzioni alimentari di nicchia, uno degli assi portanti del Made in Italy, quelli che paiono essere diventati dopo la crisi, i settori traino dell'economia nazionale, gli esempi da emulare grazie ad un volume complessivo della produzione che incide per il 6% sul totale dell'industria manifatturiera italiana.

Il settore del legno arredo si compone di due comparti: quello del mobile che pesa per il 60% e quello del legno che assorbe il restante 40% della produzione complessiva.

Il settore del mobile, contrariamente a quello del legno che rimane principalmente in loco, risulta essere un forte esportatore netto. L'ingresso in un settore come quello dell'arredo non è particolarmente semplice per via dell'alta competitività, per l'alta specializzazione delle produzioni e per i processi di internazionalizzazione.

Anche il comparto del Legno-Arredo è stato investito dal progetto di digitalizzazione della manifattura intrapreso negli ultimi anni nel nostro paese come nel resto del mondo, offrendo importanti benefici potenziali alle imprese: una più ricca offerta industriale di nuovi servizi "intelligenti", una migliore efficienza tecnica ed energetica dei processi industriali nonché una maggiore flessibilità produttiva.

Le tecnologie 4.0 servono a prendere decisioni più rapide e precise, a permettere nuove forme di interazione uomo-macchina, a interconnettere l'intera catena del valore interna all'impresa e, potenzialmente, l'intera catena di fornitura.

La stessa Falegnameria Innocenzi già dal 2016, ha intrapreso un progetto di ricerca e sviluppo che ha portato negli anni, non senza difficoltà, importanti rivoluzioni volte ad ottenere una logistica più efficiente, a migliorare la comunicazione tra i reparti produttivi e la razionalizzazione delle risorse umane e dei magazzini, nonché a definire protocolli per la gestione delle commesse.

Tutto questo mediante l'acquisto di dispositivi hardware e software di cui parleremo nel dettaglio nel prossimo capitolo, che sono in fase di configurazione ancora oggi, ma che già hanno permesso grandi passi in avanti nel mondo dell'industria 4.0.

Anche l'Italia quindi, se pure in ritardo rispetto agli altri principali paesi europei, si è dotata dal 2016 di una strategia di policy di medio-lungo periodo in linea con le best practice internazionali (Piano Nazionale Industria 4.0). La principale misura con cui il Governo italiano ha sostenuto gli investimenti in beni strumentali alla trasformazione digitale delle imprese è stato lo strumento dell'iper-ammortamento(*figura 6*) che si stima abbia riguardato 10 miliardi di investimenti. Si tratta di una misura importante, che è stata utilizzata prevalentemente dall'industria manifatturiera (sia per numero di imprese coinvolte che per quota degli investimenti attivati). All'interno della manifattura il settore in cui l'investimento è stato maggiore è quello dei prodotti in metallo (26 per cento del totale degli investimenti iper-ammortizzati), seguito dalla meccanica strumentale e dalla chimica, per trovare solo nelle ultime posizioni il *legno* ed i *mobili*.



Fonte: elaborazioni CSC e MEF-Dipartimento delle Finanze su dati delle dichiarazioni fiscali.

Figura 6 - Investimenti 4.0 per settore

4.2 EFFETTI DELLA PANDEMIA

Attualmente, oltre i due terzi del consumo mondiale di arredi ufficio avviene in dieci mercati principali: Stati Uniti, Cina, Giappone, Germania, Brasile, India, Canada, Francia, Regno Unito e Australia. I mercati ad alto reddito assorbono il 61% del totale (inclusi quelli del G7 che rappresentano il 47%), la restante parte viene assorbita dai mercati del cosiddetto BRIC (Brasile, India e Russia Cina).

Quello dell'arredo ufficio è un settore in evoluzione sia sotto il profilo distributivo che tecnologico/produttivo e vede l'Italia nella posizione di leader: prima in Europa per numero di imprese e addetti nel legno e arredamenti e terza al mondo per bilancia commerciale nei mobili per sedersi, con intelaiatura di legno e imbottiti.

Secondo le stime di *Euler Hermes*, il saldo commerciale della filiera è il più alto tra tutti i *competitor* internazionali (Cina esclusa) e rappresenta poco più del 2% dell'export nazionale (circa 10 miliardi di euro per i soli mobili, in aumento del 3% nel 2017). Dalla Russia (dopo tre anni di crollo) al Mercosur i mobili italiani, soprattutto se in legno, piacciono.

Gli affari restano però lontani dai livelli pre-crisi e la presenza italiana nel mondo è minacciata dai concorrenti a basso costo, Cina e Polonia. Anche la Germania è un *competitor* agguerrito e in crescita, ma l'Italia conserva il primato in alcuni importanti mercati, come quello americano.

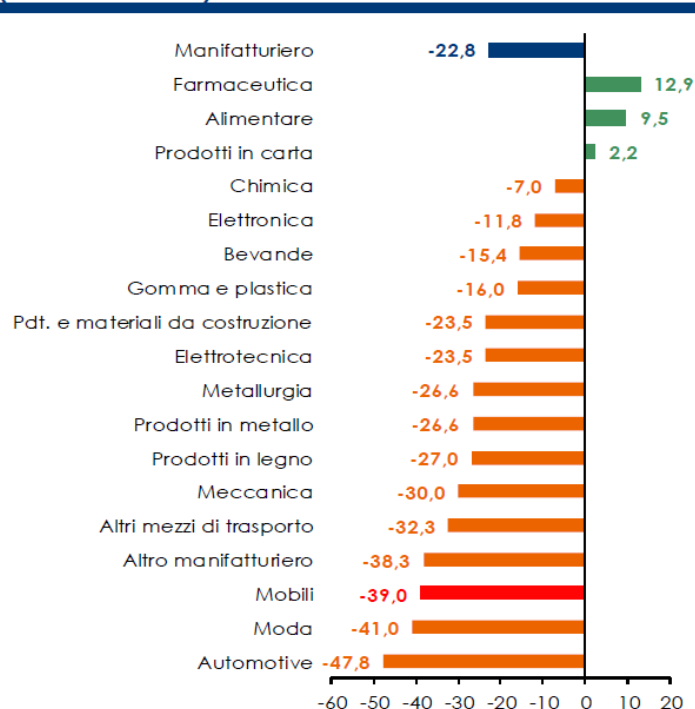
Si registra un *boom* di flussi di legno provenienti dai Paesi extra-Ue, dato che conferma l'importanza delle regole europee per contrastare il commercio illegale attraverso informazioni e controlli. Il mercato interno mantiene una certa dinamicità grazie alle 860mila agevolazioni del *bonus* fiscale legato alle ristrutturazioni edilizie, che hanno favorito acquisti per 4,5 miliardi di euro in tre anni e mezzo, contribuendo alla salvaguardia di 10mila posti di lavoro.

La prima regione d'Italia per fatturato e numero di addetti è il Veneto, che ha il suo epicentro a Treviso, seguito dalla Lombardia, bandiera internazionale del «made in Brianza», nonostante nell'ultimo anno abbia subito una leggera flessione. Il comparto ha il peso maggiore sul sistema produttivo In Friuli (dove l'export è cresciuto di oltre il 10% nel 2017) e nelle Marche. Qui in particolare l'azione congiunta dei *bonus* messi in campo dal governo e dalla Regione Marche hanno dato nuovo vigore al distretto. Dopo anni di difficoltà, segnali di ripresa per l'export dei mobili imbottiti vengono da Forlì e dall'area mugliana.

Secondo i dati della ricerca "L'industria e i distretti del mobile: tra tradizione e innovazione" della Direzione Studi e Ricerche di Intesa San Paolo, il settore del Mobile è stato uno dei pochi comparti a registrare il ritorno in positivo del fatturato già dal mese di luglio 2020 (+1,9% la variazione tendenziale, -8,2% il manifatturiero), con la crescita tendenziale del terzo trimestre che ha raggiunto il 16%, a fronte di una media manifatturiera ancora in diminuzione.

Le vendite sul mercato interno sono tornate a crescere nei mesi estivi, mostrando un buon progresso sia ad agosto (+5% la variazione tendenziale) che a settembre (+6,9%). Sul mercato interno si è poi assistito a una forte accelerazione degli acquisti online di arredamento e home living con un indice di crescita stimato al +32% rispetto al 2019 e un giro d'affari di 2,4 miliardi di euro.

Fig. 9 -Manifatturiero italiano: fatturato marzo 2020 a prezzi correnti (var. % tendenziale)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Istat

Nel periodo estivo il settore ha registrato una ripresa anche sui mercati esteri, con le esportazioni che sono cresciute del 2% nel terzo trimestre, evidenziando una continua accelerazione (variazione tendenziale agosto +4,6% e settembre +11,5%).

Alla vigilia della crisi sanitaria le imprese del comparto del Mobile mostravano un andamento positivo del fatturato ed evidenziavano un profilo di crescita in termini di patrimonializzazione e di liquidità. Il comparto, dove operavano circa 18.600 imprese per un totale di oltre 130.000 addetti e quasi 23 miliardi di euro di fatturato (dati al 2018), rappresentava il quarto settore italiano per saldo commerciale che ammontava a 7,6 miliardi di euro al 2019. Larga parte dell'avanzo commerciale italiano nel settore (76%) viene espressa dai distretti industriali in cui trovano impiego circa il 60% degli addetti del settore del mobile.

Nell'ambito del segmento contract (forniture per alberghi, bar e ristoranti, uffici, esercizi commerciali, settore navale e ospedaliero) e, in particolare nell'arredo d'ufficio, la pandemia ha accelerato trasformazioni già in atto (destrutturazione dell'ufficio tradizionale, maggiore diffusione dello smart working) che hanno generato pesanti effetti negativi sulla produzione dei sistemi e arredi per ufficio.

4.3 CONSIDERAZIONI FINALI

L'incertezza dello scenario rimane elevata e la ripresa del settore è ancora condizionata, come per altri settori produttivi, dal perdurare dello stato di emergenza sanitaria. Superata la fase di crisi, l'attesa sul mercato domestico è di una ripresa della domanda interna di mobili sostenuta dal graduale recupero dei redditi e degli investimenti sul mercato immobiliare oltre che dagli incentivi fiscali, mentre sul fronte estero è attesa una ripresa della domanda mondiale che potrà sostenere la crescita delle esportazioni, dando un buon contributo alla dinamica del settore. In questo scenario, il fatturato delle imprese del comparto potrà sperimentare una ripresa, probabilmente solo parziale, che non riporterà nel 2021-22 i valori dell'attività settoriale ai livelli pre-COVID.

5. FALEGNAMERIA INNOCENZI S.R.L.

La Falegnameria Innocenzi nasce nel 1960 come supporto alla Knoll International Spa, azienda statunitense di design che produce articoli di arredamento per uffici e abitazioni. Fra essi le sedie, i classificatori, i tavoli e le scrivanie, i tessuti, e un'ampia gamma di accessori. L'azienda è una PMI che opera nel campo della falegnameria e si occupa principalmente di produzione di elementi di arredamento, fabbricazione di imballaggi di ogni genere e dimensione anche per spedizioni via mare o via aerea in altri continenti, lavorazioni varie in conto terzi, e comunque visti i recenti investimenti in macchinari è in grado di produrre qualsiasi manufatto in legno.

Grazie ad una politica di diversificazione adottata negli ultimi periodi l'azienda si è aperta all'acquisizione di commesse per altri soggetti, sempre sul territorio folignate, quali le grandi industrie metalmeccaniche e aereospaziali del folignate. Il core business della Falegnameria Innocenzi si identifica in 2 differenti campi di produzione: **l'arredo ufficio** e le **casse da imballo** (nonché tutte le attività connesse; l'acquisto, la lavorazione e la commercializzazione all'ingrosso e al dettaglio sia dei materiali in legno per spedizioni che di materiali per il confezionamento e l'imballaggio di ogni genere e la fornitura di prestazioni connesse; la fabbricazione e commercializzazione di strutture in legno e di carpenteria in legno).

L'azienda è guidata da Amerigo Innocenzi e i suoi due figli, Tommaso, responsabile amministrativo, e Leonardo, responsabile tecnico. Ad oggi sono presenti 25 dipendenti suddivisi tra area della produzione ed ufficio tecnico.

Dal punto di vista economico nel 2020 si valuta un fatturato complessivo di circa 2 milioni di euro, in calo rispetto all'anno precedente a causa della pandemia che ha colpito fortemente le PMI.

Le misure di contenimento dell'epidemia, con la chiusura delle attività produttive e commerciali, hanno avuto un enorme impatto sul settore che si è trovato ad essere tra i più penalizzati dalla crisi.

5.1 LOGISTICA

La falegnameria ha la sua sede amministrativa e produttiva a Foligno, tra Perugia e Spoleto, presso la zona industriale cittadina. La collocazione geografica costituisce un punto di forza per la falegnameria, a due scale diverse:

- Alla scala territoriale, la collocazione strategica di Foligno in generale e dell'area industriale in particolare rispetto alle principali strade extraurbane umbre garantisce una posizione baricentrica rispetto ai principali centri umbri;
- Alla scala locale, il fatto di trovarsi in un'area ad elevata concentrazione di attività produttive, e in particolare in prossimità con le sedi produttive delle più importanti industrie locali, costituisce un elemento di visibilità e competitività per l'azienda. I principali clienti si trovano nella stessa zona industriale o in quella adiacente, sempre nella città di Foligno. Sono quindi tutti raggiungibili con mezzi propri in estrema facilità.

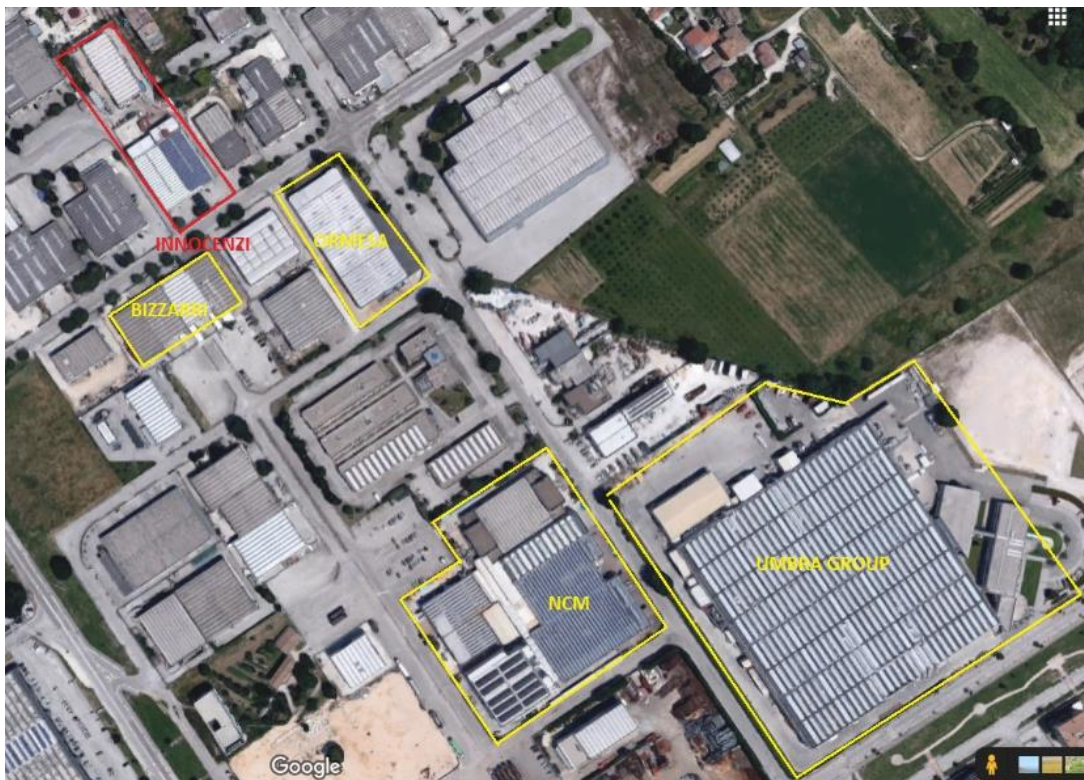


Figura 7 - Posizione dei principali clienti (in giallo) rispetto la falegnameria (in rosso)

L'estrema vicinanza tra il sito produttivo della falegnameria e numerosi dei suoi clienti permette di azzerare quelli che sono i tempi di consegna e di recapitare i prodotti in maniera rapidissima. Questa estrema velocità e flessibilità è il servizio più importante che la falegnameria è in grado di offrire e perciò verrà approfondito più avanti.

L'attività di produzione e stoccaggio si svolge essenzialmente in quattro spazi, la cui dislocazione è riportata nella figura che segue.



Figura 8 Disposizione degli spazi

Il capannone C1 è destinato in parte alla produzione ed in parte ad uffici tecnici e amministrativi.

Il capannone C2 è destinato in parte alla produzione e in parte allo stoccaggio merci. Pochi mesi prima dell'inizio della pandemia sono stati fatti in concomitanza 2 importanti investimenti: l'acquisto di questo nuovo capannone e della squadra-bordatrice SCM in esso collocata.

Il capannone CM è adiacente al primo ed è interamente destinato alla produzione, ospitando le macchine di più grandi dimensioni.

Il capannone M1 è dedicato interamente all'immagazzinaggio materie prime ed è situato a circa 1 km di distanza dagli altri.

Nel capannone C1 troviamo molteplici macchinari sia di piccole che di grandi dimensioni. Tra quest'ultime troviamo alcune macchine a controllo numerico, quali 3 pantografi a 3 assi ed una sezionatrice a carico e scarico frontale (*figura 9*), ed altre macchine da utilizzare manualmente per le lavorazioni di stampo artigianali.

In questo capannone vi sono infatti anche alcuni banchi da lavoro, utili per la realizzazione di mobili o sedute, di bancali per l'esposizione nei supermercati o arnie per apicoltura.

Nel capannone C2 sono presenti esclusivamente macchinari a controllo numerico, quali i 2 pantografi a 5 assi, il BULLERI e la MORBIDELLI (*figura 10*), centri di lavoro che consentono alla falegnameria di effettuare lavorazioni d'élite a livello regionale e oltre.

In questo spazio vi è poi una sezionatrice a carico posteriore e scarico anteriore che, a differenza dell'altra vista in precedenza nel capannone C1, richiede ampi spazi di manovra ed un ingombro piuttosto consistente, offrendo però il vantaggio di essere molto veloce nella produzione e di richiedere la presenza di un solo operaio.

Una volta caricato un intero pacco di fogli da lavorare la macchina è infatti in grado di prelevare un foglio alla volta, di lavorarlo e di caricare in maniera automatica il successivo.

In questo capannone vi è anche un'ampia area predisposta per le lavorazioni da banco, studiata appositamente per la realizzazione di casse da imballo, di cui vedremo la logica di funzionamento nelle pagine successive.

Il capannone M1 è un magazzino in cui viene stoccato tutto il materiale. Si trova a circa 1 km di distanza dalla produzione ed è indispensabile ogni qualvolta necessario il materiale, impiegare dei mezzi per effettuare questo tragitto.

Vi è per finire un'area esterna collocata tra i capannoni C1 e C2 di fondamentale importanza per il carico e lo scarico delle merci poiché permette le manovre di camion e muletti con facilità. Oltre che per la movimentazione merci quest'area è utilizzata anche come deposito del materiale che può essere stoccato all'aperto e come area di raccolta dei rifiuti più ingombranti.



Figura 10 – Sezionatrice GABBIANI a carico frontale



Figura 11 – Pantografo a 5 assi Morbidelli utilizzato dal responsabile tecnico Leonardo Innocenzi



Figura 12 – Studio del funzionamento di un pantografo a 3 assi

5.2 PRODUZIONE

La Falegnameria Innocenzi ha attualmente una produzione molto vasta e variegata, che comprende circa 7000 codici di lavorazione.

La produzione dell'azienda si articola in due macrocategorie:

- Una produzione fissa per commissioni continuative, caratterizzata da poche tipologie di prodotto realizzate in grandi quantità;
- Una produzione più variabile e minuta di piccole serie e di pezzi speciali, a basso livello di standardizzazione.

Una delle produzioni quantitativamente più significative è costituita da pannelli di legno stratificato sagomati o sedute per sedie e sgabelli. Entrambi questi prodotti vengono commissionati da Knoll International Spa, un'importante azienda manifatturiera di design che produce articoli di arredamento per uffici e abitazioni, marchio leader nel campo del disegno industriale a livello internazionale.

Altro elemento portante della produzione della falegnameria è costituito dagli imballi in legno per produzioni metalmeccaniche. La fornitura di questi imballi viene commissionata dalle industrie metalmeccaniche locali (Umbra Group spa, N.C.M. spa, OMA spa, etc.) per la spedizione di prodotti.

In fine vengono realizzati anche un'altra serie di articoli in quantità minori e meno standardizzati come semilavorati per i retro-banchi nel settore dei supermercati, isole per esposizione della frutta, pedane e bancali speciali.

5.3 S.W.O.T. ANALYSIS

L'analisi effettuata sulla base della configurazione attuale e dei risultati conseguiti, valutando i punti di forza (Strengths), i punti di debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats) è la seguente:



I punti di forza dell'impresa risiedono, come già accennato, nel valore del prodotto che l'impresa offre ai propri clienti. La Falegnameria Innocenzi, infatti, è in grado di offrire un prodotto estremamente customizzato sulle richieste della clientela e, allo stesso tempo, riesce a seguire il cliente nelle fasi produttive e consigliarlo al meglio nella *co-engineering* e il *co-design*.

- **Operatori esperti e veloci:** gli operatori che assemblano i vari pezzi di questo prodotto mediante pistole spara chiodi sono rapidissimi nel farlo grazie all'esperienza e alla manualità acquisite nel tempo. Cronometro alla mano, io, in veste di operatore meno esperto, ho impiegato più del doppio del tempo ad effettuare queste operazioni rispetto a chi vi lavora quotidianamente.
- **Magazzino:** scorte di materie prime sempre disponibili in quantità superiori al fabbisogno, così da poter iniziare la produzione all'arrivo dell'ordine del cliente.
- **Importazione di manodopera da altri reparti:** nel caso in cui i tempi siano particolarmente stretti vengono impiegati nella catena di montaggio anche coloro che normalmente lavorano in altri reparti, al fine di velocizzare la produzione.
- **Trasporto con mezzi propri e vicinanza al cliente:** i bancali imballati vengono caricati su mezzi di trasporto e consegnati direttamente al magazzino del cliente che, come visto nel paragrafo 5.1, si trova spesso ad una distanza molto ravvicinata.

Uno dei punti di debolezza dell'impresa è invece l'assenza di un sistema di pianificazione della produzione. Data l'elevata varietà e variabilità della domanda alcune volte, nella comunicazione delle informazioni tra commerciale e produzione, vengono a perdersi degli elementi fondamentali andando ad inficiare sull'efficacia della programmazione della produzione.

Un altro aspetto da tenere in considerazione è il trattamento del *lead time*. Il *management* aziendale vorrebbe, comprensibilmente, che le tempistiche relative all'attraversamento siano il più brevi possibili in quanto anch'esse creano forme di vantaggio competitivo nei confronti dei clienti.

Purtroppo questo non è possibile quando, come in questo caso, non viene effettuata una critica riduzione dei tempi relativi al *set-up*, un'efficace analisi delle attività creatrici dei colli di bottiglia o quando i materiali richiesti ai fornitori non arrivano nei tempi programmati.

Altra grande problematica della falegnameria è data dalla difficoltà di gestione degli spazi e del magazzino, che risulta non ben organizzato e gestito. Nei paragrafi successivi vedremo come questi due aspetti, layout aziendale e magazzino, sono stati analizzati in ottica *lean* al fine di ottimizzarli.

Tra le opportunità troviamo la possibilità di ricorrere a finanziamenti statali per l'acquisto di sistemi e tecnologie 4.0, come già è stato fatto in passato, e di sviluppare un proprio marchio di arredamento da ufficio. L'azienda negli anni ha acquisito forti competenze nel settore nonché conoscenze con architetti e designer.

Gli Innocenzi, in particolare nella figura di Leonardo, potrebbero commercializzare scrivanie, sedie, pannelli separatori, mensole ed altro arredamento da ufficio mantenendo i contatti direttamente con i designer e vendere attraverso un e-commerce personale, senza passare per aziende terze. Questa cosa, che per altro viene già fatta con discreti risultati per travi d'allenamento per l'arrampicata, rappresenterebbe un ottimo stimolo di crescita per l'azienda, che si svincolerebbe in parte dagli ordini urgenti e a basso prezzo dei clienti che caratterizzano questo settore.

Tra le minacce troviamo innanzitutto la crisi economica del settore che, come abbiamo ampiamente visto nel capitolo 4, è stato messo in ginocchio dalla pandemia. Altro aspetto fondamentale da tenere sotto controllo è la concorrenza. È già stato chiarito come l'azienda svolga un'attività, consolidata nel tempo, che la attesta fra le migliori del settore in ambito regionale.

Tuttavia, incorre sempre nel rischio che i clienti si rivolgano ad altri produttori, anche di grandi dimensioni, alla ricerca del *prezzo più basso*.

Proprio per questo motivo non meno di un paio di anni fa la falegnameria perse un importante commessa per le casse da imballo, per altro portata avanti ormai da diversi anni, poiché il cliente si rivolse ad un produttore di pochi centesimi più economico.

La presenza di concorrenti, tuttavia, potrebbe essere considerata una spinta al miglioramento e all'innovazione anche oggi, proprio come fu in questo episodio, data dal confronto con *competitors* dalle elevate prestazioni.

Un punto di debolezza da sottolineare invece è la difficoltà nell'organizzazione e ottimizzazione degli spazi e attrezzature interne, ovvero la difficoltà di replicare ciò di cui abbiamo parlato ora anche per altri articoli.

I macchinari necessari ad una stessa linea di produzione sono dislocati in posizioni a volte molto distanti tra loro, questo comporta un aumento delle operazioni di movimentazione e dei tempi di lavorazione. Per ridurre le distanze tra le fasi della produzione si è scelto nel tempo di *doppiare* i macchinari. La scelta di avere a disposizione più macchinari con la stessa funzione in posizioni diverse ha fatto sì che alcuni di questi siano sottoutilizzati.

Proprio per questo motivo è stato fatto uno studio approfondito del layout, cercando di individuare la predisposizione ottimale delle macchine, al fine di permettere un flusso continuo, omogeneo e senza intralci dei materiali.

5.4 STUDIO DEL LAYOUT

Il layout di un impianto industriale è la formalizzazione dello studio della disposizione dei reparti e dei servizi in un'area adibita ad impianto industriale. La realizzazione di tale layout è il risultato di uno studio ingegneristico che mette a confronto diverse configurazioni.

Nel realizzare tale studio è necessario prendere in considerazione diversi aspetti, quali ad esempio:

- Lo spazio fisico a disposizione, che deve essere adeguato alle esigenze richieste in base alle dimensioni dei macchinari, allo spazio per manovrarli e per effettuare la manutenzione
- Le infrastrutture di servizio, quali: acqua, elettricità, gas, scarichi, aria compressa, ecc.
- Le relazioni e il loro grado di importanza che esistono tra le diverse entità (macchine, servizi, reparti, magazzini, etc.) che sono presenti nell'impianto.
- La movimentazione dei materiali tra i vari reparti produttivi.
- Le comunicazioni, cioè telefono, dati, telemetria e la trasmissione di qualsiasi altro segnale che si rendesse necessario.
- Struttura reale dell'edificio che si andrà ad allestire.

Tutte queste considerazioni andranno fatte per realizzare le varie soluzioni di progettazione dell'impianto. In letteratura suddividiamo le varie tipologie di layout nel seguente modo:

1. **Product layout**, ovvero "layout per prodotto". È ottimale per la produzione di bassa varietà di prodotto, spesso riconducibile anche uno soltanto, realizzate in grandi volumi giornalieri, tali da giustificare un layout dedicato. Questa soluzione si concilia molto bene con l'automazione e trova origine nelle prime forme di meccanizzazione tipiche della produzione di massa in linea. La

disposizione delle macchine e attrezzature è definita dal ciclo di fabbricazione del prodotto realizzato, ovvero dalla sequenza delle singole lavorazioni.

2. **Fixed layout**, ovvero layout “a punto fisso”. Questa configurazione viene utilizzata per la produzione di una singola unità di prodotto, la cui realizzazione necessita più macchine, attrezzature e risorse. Si tratta della soluzione tipica di layout adottata nei cantieri edili, civili, navali, etc.
3. **Process layout**, ovvero layout “per processo”, o “per reparti”. Utilizzato per realizzare una grande varietà di prodotti con volumi medio-bassi, per cui non sono giustificate linee di produzione dedicate. La disposizione delle macchine e attrezzature segue il criterio “funzionale”, ovvero tecnologico. Questo significa che le macchine sono raggruppate per tecnologia e quindi per lavorazioni simili che sono in grado di fare. Le risorse della stessa tipologia sono quindi raggruppate in un unico reparto e i vari prodotti transitano da un reparto all’altro nel rispetto del loro ciclo di fabbricazione;
4. **Product family layout**, ovvero layout multi-cellulare. I volumi produttivi di una discreta molteplicità di prodotti non giustificano linee dedicate (layout per prodotto), ma non sono neppure così esigui da richiedere necessariamente un processamento per reparti ciascuno caratterizzato da un’omogenea tecnologia. Il raggruppare prodotti differenti ma simili in gruppi relativamente omogenei offre al prodotto l’opportunità di essere processato da celle produttive composte da macchine ed attrezzature differenti, limitando i flussi intercellulari ed innalzando quelli intracellulari. I primi sono tipici della soluzione “per reparti” e rappresentano il maggior limite perché causano congestioni tra i flussi di materiale.

Come primo passo per lo studio del layout mi sono occupato di realizzare una planimetria dell'intera azienda, annotando la disposizione delle macchine e realizzando un sistema di codifica.

Le risorse sono state codificate mediante codici sequenziali nella forma: **CX-YY**, dove:

- **X** può assumere i valori 1,2 o M a seconda del capannone nella quale la risorsa si trova.
- **YY** partendo da 01, cresce sequenzialmente.

Ad ogni risorsa è stata assegnata una o più classi tecnologiche, tra quelle presenti nella tabella a destra, che rappresentano le tipologie di lavorazioni che quella risorsa è in grado di effettuare.

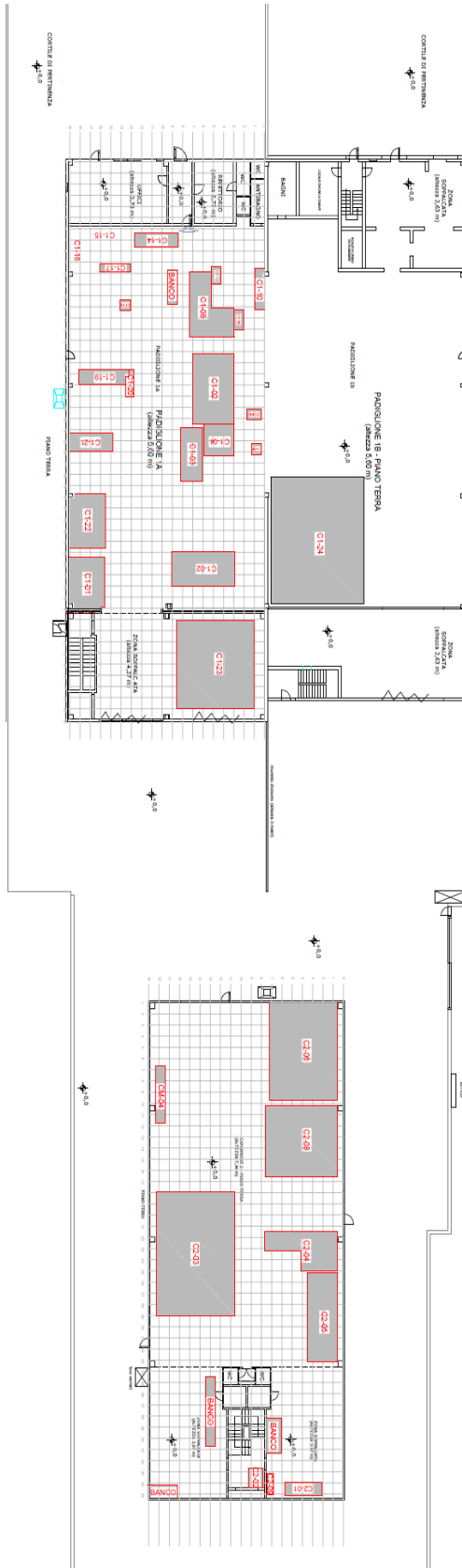
Codice	Descrizione
AT00001	SEZIONATURA
AT00002	REALIZZAZIONE CANALI
AT00003	TAGLIO GENERICO
AT00004	TRONCATURA
AT00005	MONTAGGIO
AT00006	PANTOGRAFATURA 3AX o 4AX
AT00007	PANTOGRAFATURA 5AX
AT00008	SQUADRATURA
AT00009	TOUPIE
AT00010	INCOLLAGGIO
AT00011	STAMPA
AT00012	CARTEGGIATURA E STUCCATURA
AT00013	PROGRAMMAZIONE CAM
AT00014	FORATURA
AT00015	VERNICIATURA ESTERNA
AT00016	BORDATURA
AT00017	TRASPORTO
AT00018	CALIBRATURA
AT00019	PIALLATURA
AT00020	SOTTO PRESSA
AT00021	ALLESTIMENTO MACCHINARIO
AT00022	TAGLIO GOMMAPIUMA
AT00023	IMBALLAGGIO
AT00024	TIMBRATURA FITOK

È stata stampata poi per ogni risorsa un'etichetta che abbiamo posto sui relativi macchinari, affiancata da un QR-Code.



Figura 13 - Dettaglio dell'etichetta identificativa

Al termine dell'analisi i risultati ottenuti sono i seguenti:



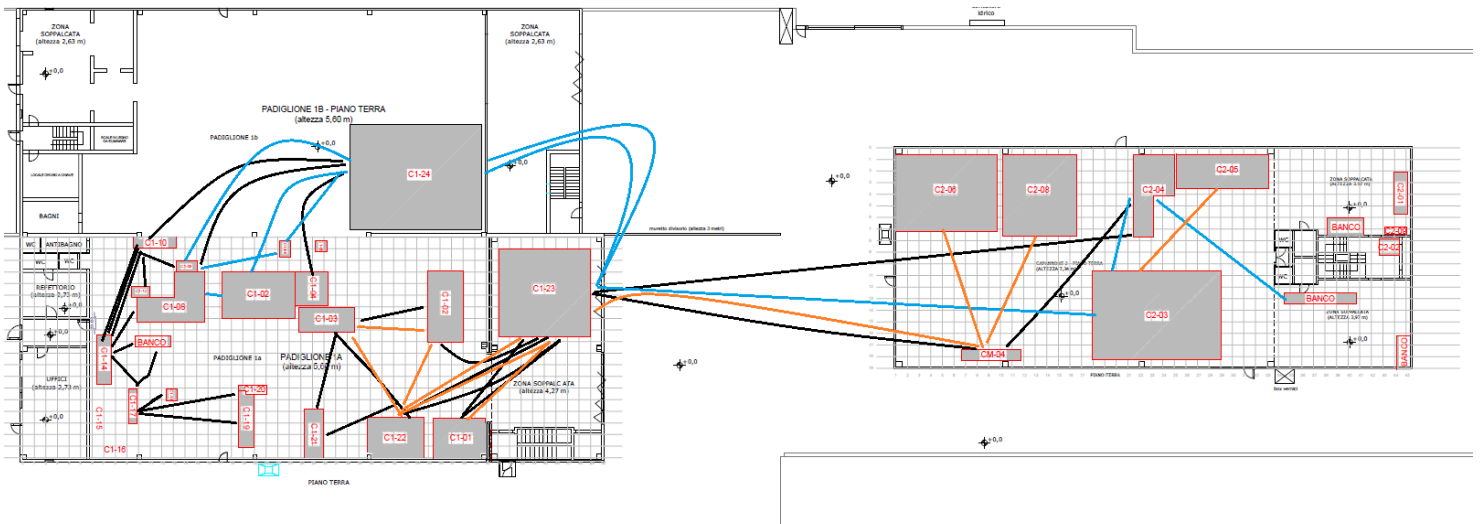
codice	descrizione_risorsa_tecnologica
C1-01	Pantografo COSMEC NR2614CUK - NC284
C1-02	Pantografo COSMEC - NRE139
C1-03	Pantografo SCM ROUTMAT
C1-04	Calibratrice SCM 10/S M3 135 - 2952705000E
C1-05	Foratrice Multipla M21AR - 0300006
C1-06	Foratrice Multipla MASTERWOOD K21 - 01100488
C1-07	Squadratrice CASOLIN ASTRA DGT - TMS112TB2B32
C1-08	Toupie ROMA 130
C1-09	Toupie CASADEI F214
C1-10	Troncatrice Manuale OMGA MEC 300 ST - 03 291533
C1-12	Sega a Nastro CENTAURO 00-800 - 1638
C1-14	Carteggiatrice a Nastro IDM
C1-15	Strettoio ORMA MACCHINE FUTURA 30/17 - 63990101
C1-16	Troncatrice Doppia OMS SUPER 350 - 1180239
C1-17	Pialla a Filo SCM F 520 - AB 68484
C1-18	Pialla a Spessore CASOLIN TOPSTAR 30
C1-19	Squadratrice GABBIANI M48/22A - 428/01241
C1-20	Toupie CASOLIN F90L - 7752003
C1-21	Pressa ORMA NPC/ES/DIGIT6/110 - C4280108
C1-22	Pantografo COSMEC NRE - NC135
C1-23	Sezionatrice GABBIANI GALAXI 3 130 - GA1/003603
C1-24	TOUPIE FUNKEN UNIVER 504 - NBC
C1-25	Macchina Laser
C1-26	TRAPANO A COLONNA senza nome
C1-27	TRAPANO A COLONNA SER.MAC RAG 18
C1-28	Squadratrice CASOLIN ASTRA DGT - 1532008
C2-01	Pressa ORMA OMNIA - 90250105
C2-02	Stampante LIMITRONIC V5 - CNT5160024
C2-03	Sezionatrice GABBIANI GALAXI T3 130 - GA1/003147
C2-05	Pantografo COSMEC NR42-162P2CU - NC535
C2-06	Pantografo BULLERI TW5XM2P - 0223
C2-07	Troncatrice STROMAB Automatica TR 600 - 2753
C2-08	Pantografo MORBIDELLI AUTHOR M800 - AA2/003457
C2-09	Troncatrice MANUALE OMS FC350R- O203593
C2-10	Bordatrice HOLZER SPRINT
C2-11	Strettoio RM GROUP FA30-17 - 03D01003
C2-12	Troncatrice STROMAB Automatica TR 500
CM-01	Morbidelli Planet HP
CM-02	TRAPANO A COLONNA SER.MAC. MAC 18
CM-03	Pialla 4 Facce SCM COMPACT 23 KS - AB/123156

Utilizzare questo strumento si è rivelato però più complesso del previsto a causa dell'ampia gamma di prodotti realizzati. Tracciare il flusso di ogni singolo prodotto si è rivelato sin da subito un'impresa impossibile ed abbiamo quindi deciso di definire 3 famiglie di prodotti, studiarne il flusso fisico dei materiali e assimilarlo, anche se con qualche approssimazione, a tutti i prodotti della famiglia.

Per prima cosa, quindi, sono state definite le famiglie di prodotti. Ogni famiglia è composta da prodotti che hanno similitudini di processo, e quindi di tipologia di lavorazione che subiscono, e non da altri fattori quali la forma, le dimensioni, l'utilizzo, il materiale o altro. Le 3 famiglie individuate sono:

- Mobili e pannelli (linea blu)
- Imballi (linea arancione)
- Carpenteria (linea gialla)

Per lo studio del layout ottimale ci siamo valse della mappatura *spaghetti chart*, di cui abbiamo parlato nel paragrafo 3.1.4, e nell'arco di 3 giorni di monitoraggio abbiamo registrato i seguenti flussi (registrazione fatta solamente per alcune tipologie di prodotti):



Vediamo come i flussi, seppur rappresentati una ridotta quantità di prodotti, risultano essere molto “intrecciati” tra loro, condividendo diverse risorse che sono state collocate nel tempo ove vi era spazio libero, e non dove fosse più funzionale metterle.

Sulla base dei dati raccolti abbiamo cercato di capire come spostare i macchinari in maniera da rendere il flusso dei materiali più lineare possibile, con l’obiettivo primario di minimizzare le movimentazioni. Il piazzale esterno, di collegamento tra i 3 capannoni, è continuamente trafficato dai carrelli elevatori che trasportano i semilavorati da una risorsa ad un’altra. Questo, come abbiamo visto nei capitoli teorici, è un *muda* assolutamente da evitare, che comporta lo spreco di risorse economiche, per realizzare un’attività che ha un valore pari a zero per il cliente. La falegnameria nel suo parco macchine conta ben 8 carrelli elevatori, elettrici e non, proprio per far fronte alla necessità di effettuare questi continui spostamenti. Questo numero, assolutamente esagerato, va ridotto al fine di poter vendere i carrelli più obsoleti, ricavando denaro investibile altrove e risparmiando in termini di manutenzioni (piuttosto frequenti e costose).

Inoltre, ogni volta che un bancale con del materiale, che sia materia prima, semilavorato o prodotto finito, viene spostato, vi è il rischio di danneggiarlo. I prodotti per l’arredo, ad esempio, sono molto fragili ed è estremamente semplice danneggiarli, seppur con una semplice ammaccatura o scheggiatura, e renderli inutilizzabili per la vendita. Il rischio di fare questo tipo di danni all’interno dell’azienda è alto proprio per il disordine che la caratterizza: vi sono bancali con semilavorati sostati, solo per qualche ora o per giorni interi, in ogni angolo, la dove vi è uno spazio di posto disponibile, in attesa di subire la lavorazione successiva o, come spesso accade, in attesa di essere danneggiati da un mulettista un po' troppo di corsa.

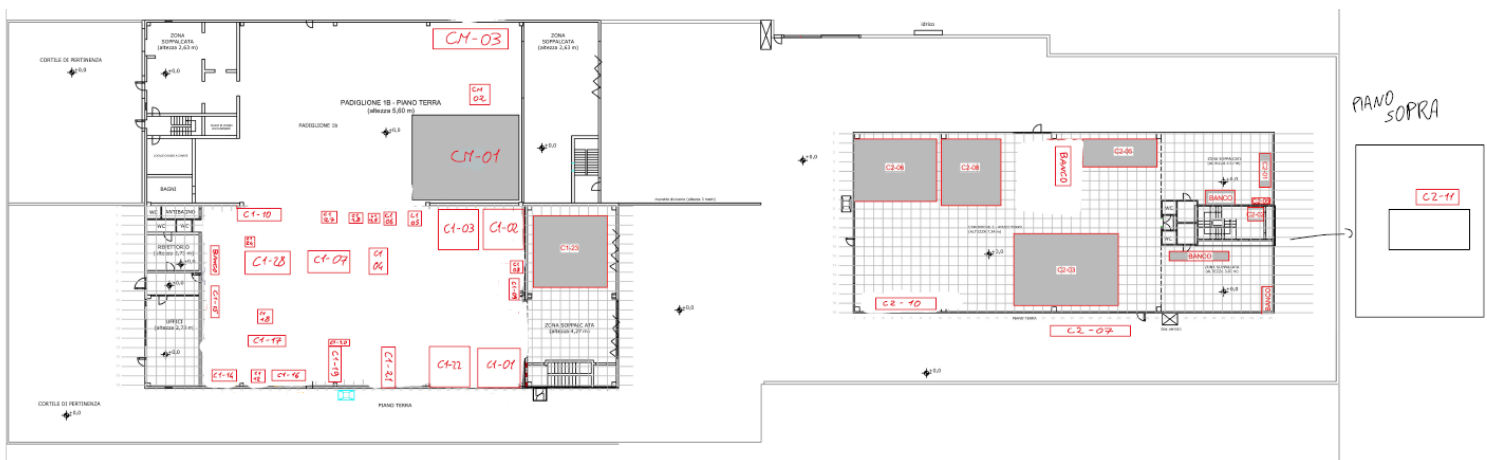
Chiariamo subito una cosa: vi sono alcuni macchinari che non è possibile movimentare per la complessità dell’operazione, ovvero i macchinari più grandi e lunghi diversi metri, molto pesanti e, spesso, collegati a tubature e linee idrauliche (per esempio la CM-01 MORBIDELLI Planet HP che occupa uno spazio di circa 30 metri quadri, *figura 15*).



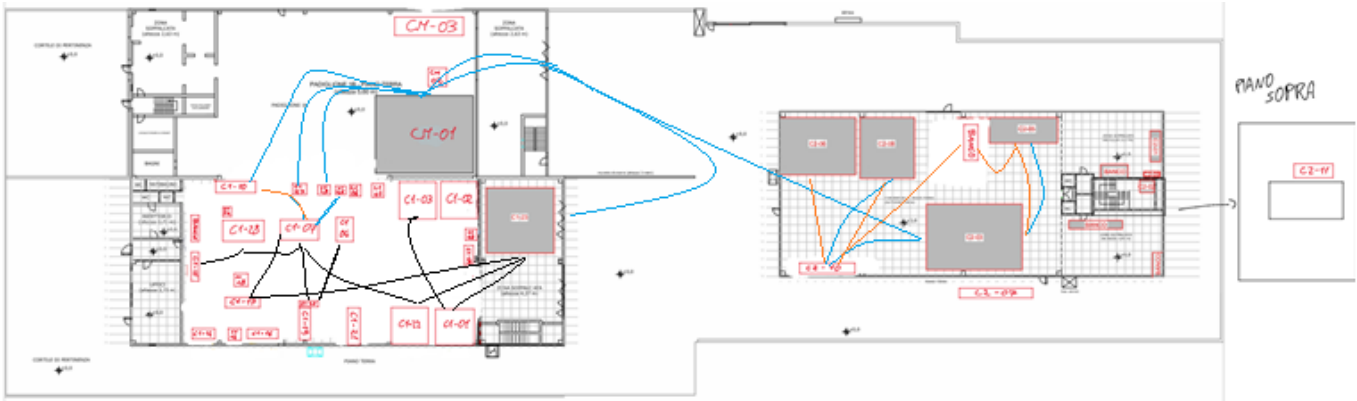
Figura 15 – CM-01 Morbidelli Planet HP

A causa di queste attrezzature risulta impossibile riconfigurare il layout per adottare una produzione a celle. Questo problema è ritenuto da molti uno dei principali ostacoli all'implementazione del just in time.

Elaborando i dati ottenuti sono state movimentati (e ricodificati) alcuni macchinari, ottenendo il seguente layout:



Al seguito dei vari spostamenti, mi sono occupato di ri-monitorare la situazione e valutare nuovamente i flussi dei materiali. La situazione registrata è la seguente:



Vedendo la figura salta subito all'occhio un maggior ordine: gli "Imballi" subiscono lavorazioni esclusivamente nel capannone C2 e la "Carpenteria" esclusivamente nel capannone C1. I mobili ed i pannelli, a causa della varietà delle lavorazioni da subire, continuano a viaggiare tra più capannoni, pur con una ridotta frequenza. Possiamo quindi dire di aver adottato un **Product family layout**, avendo realizzato delle celle produttive composte da macchinari ed attrezzature differenti, che permettono di limitare i flussi intercellulari ed innalzando quelli intracellulari.

5.5 STUDIO DEL MAGAZZINO

Le politiche di acquisto delle materie prime seguono le stime del fabbisogno dei materiali ed i prezzi di vendita del mercato. I fogli di legno, più o meno grezzi che siano, vengono venduti a pacchi ed il loro prezzo subisce forti oscillazioni nel breve periodo. Nel momento in cui questi prezzi vengono valutati particolarmente convenienti, l'ufficio acquisti emette un ordine di grandi quantità di materiale capace di coprire un fabbisogno che va da 1 a 12 mesi. Acquistare le materie prime con questa logica ha 2 vantaggi: risparmiare sfruttando le economie di scala e i cali dei prezzi del mercato, e ridurre drasticamente i lead time di produzione. Avendo *in casa* il materiale non sarà necessario attendere le spedizioni dei fornitori (che per altro hanno tempistiche tutt'altro che brevi) e quindi fornire il prodotto al cliente in brevissimo tempo. Questo però porta ad avere elevati costi per lo stoccaggio, la movimentazione ed il mantenimento, oltre che capitale fermo e rischio di obsolescenza.

Nella mia esperienza di tirocinio mi sono confrontato più volte con la proprietà per valutare la convenienza o meno di un cambio di gestione del magazzino. Quest'aspetto è infatti di vitale importanza per un passaggio ad una produzione di tipo *just in time* e per il mantenimento dei costi e l'eliminazione degli sprechi. Ricordiamo che le scorte sono una delle 7S della *filosofia lean*, responsabili per altro della formazione di altri sprechi quali trasporti e movimentazioni.

La necessità di dover analizzare il magazzino nasce poi anche da un'altra grande problematica: la falegnameria non riesce a tenere traccia dell'utilizzo delle materie prime, e non è quindi possibile sapere in tempo reale la tipologia, le quantità e la posizione del materiale stoccato. I pacchi di materiale acquistato non vengono "registrati", in termini di quantità, tipologia e allocazione, in nessun sistema, pur possedendo un sistema ERP che supporterebbe queste funzionalità. Causa covid infatti l'azienda consulente che si è occupata di implementare il software gestionale in azienda si è trovata costretta ad interrompere il servizio, e non è ancora ben chiaro quando potrà riprenderlo.

Al mio arrivo in azienda non vi era alcun modo di avere informazioni sulle scorte di MP presenti, se non quello di andare di persona a verificare e contare uno ad uno i fogli presenti. Questo rappresenta chiaramente un grande limite per chi si occupa degli acquisti, non potendo sapere con precisione le quantità di materia possedute in casa (il modo con cui ragiona è del tipo “più o meno in magazzino avremo...”), così come per gli operai che devono andare a prelevare il materiale, non sapendo dove cercarlo e andando a tentativi tra le varie scaffalature nei vari capannoni.

Per “tamponare” il problema in maniera provvisoria, ho ideato un foglio excel condiviso in rete, in cui vengono registrate in maniera semplice e veloce, tutte le movimentazioni di materiale.

In particolare, mediante una macro, ho realizzato una *userform* (figura...) compilabile dagli operatori direttamente dai pc presenti a bordo macchina.



The image shows a screenshot of a web-based user form titled "UserForm1". The form contains the following elements:

- A text input field labeled "Nome utente".
- A dropdown menu labeled "Materiale".
- A dropdown menu labeled "Magazzino".
- A text input field labeled "Numero di fogli".
- Two radio buttons: "CARICA" and "SCARICA".
- A "CONFERMA" button.
- A "CANCELLA" button.
- A timestamp at the bottom: "07/03/21184 - 16:52:35".

Nel momento in cui viene acquistato il materiale, chi si è occupato di scaricarlo dal camion del fornitore deve subito dopo effettuare la registrazione, selezionando la tipologia di materiale, le quantità, il magazzino dove è stato portato e la spunta “CARICO”.

Viceversa, ogni qualvolta un foglio di materiale viene preso e sezionato, il sezionatore dovrà inserire i dati e spuntare la voce “SCARICO”.

Cliccando il tasto conferma, la *userform* si colorerà di verde, ad indicare la riuscita dell'operazione, ed un nuovo record verrà registrato nel foglio di riepilogo (*figura 16*). I dati di questo foglio vengono prelevati in automatico ed inseriti in una tabella di riepilogo, in grado di comunicare la situazione attuale (*figura 17*).

FOGLI							
Operatore	Materiale	Quantità valore assoluto	Quantità con segno	Magazzino	Carico/Scarico	Data	
RIMATORI DAVID	MDF #4 3050 x 2130	12	12	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:10:45	
RIMATORI DAVID	HDF #6 3090 x 2000	72	72	EXT - Magazzino esterno	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	MDF #10 3660 x 2200	27	27	T1 - Tendone 1	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	HDF #10 3050 x 2200	45	45	T1 - Tendone 1	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	MDF #12 3660 x 2200	12	12	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	MDF #14 2800 x 1870	16	16	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	MDF #16 3660 x 2200	31	31	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	MDF #19 3660 x 2200	46	46	T1 - Tendone 1	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	MDF #25 3660 x 2200	14	14	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	MDF #30 3660 x 2200	5	5	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	MDF #35 4150 x 2200	20	20	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	MDF #40 3660 x 2200	48	48	T1 - Tendone 1	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	MDF NOBILITATO BIANCO #19 3660 x 2070	10	10	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	MDF NOBILITATO BIANCO #28 4250 x 2200	28	28	EXT - Magazzino esterno	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	TRUCIOLARE NOBILITATO GRIGIO ANTRACITE	51	51	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	TRUCIOLARE NOBILITATO ROVERE MORO #19	31	31	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	TRUCIOLARE NOBILITATO ROVERE CHIARO #1	2	2	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	TRUCIOLARE NOBILITATO ROVERE PRIMITIVO	48	48	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	BETULLA #4 1525 x 1525 BB/BB	51	51	T2 - Tendone 2	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	BETULLA #6 1525 x 1525 BB/BB	46	46	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	BETULLA #12 1525 x 1525 BB/BB	19	19	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	BETULLA #18 1525 x 1525 BB/BB	11	11	CM - Capannone IVO	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	BETULLA #12 1525 x 1525 BB/BB	17	17	T2 - Tendone 2	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	
RIMATORI DAVID	BETULLA #12 1525 x 1525 CC/CC	83	83	T2 - Tendone 2	INGRESSO	05/10/21130 - 16:11:34	

Figura 16 – Tabella di riepilogo registrazione dati

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
					C1 - Capannone 1	C2 - Capannone 2	CM - Capannone IVO	EXT - Magazzino esterno	T1 - Tendone 1	T2 - Tendone 2
33					0	0	0	0	0	0
34	TRUCIOLARE NOBILITATO NERO #19 2800 x 2070				4	0	0	0	0	0
35	TRUCIOLARE NOBILITATO GRIGIO TITANIO #19 2800 x 2070				21	0	0	48	0	0
36	TRUCIOLARE NOBILITATO GRIGIO ANTRACITE #19 2800 x 2070				0	0	51	0	0	0
37	TRUCIOLARE NOBILITATO ROVERE MORO #19 2800 x 2070				7	0	31	0	0	0
38	TRUCIOLARE NOBILITATO ROVERE CHIARO #19 2800 x 2070				20	0	2	48	0	0
39	TRUCIOLARE NOBILITATO ROVERE PRIMITIVO #19 2800 x 2070				8	0	48	0	0	0
40	TRUCIOLARE NOBILITATO ROVERE BRUNO #19 2800 x 2070				0	0	0	0	0	0
41	TRUCIOLARE NOBILITATO NERO VENATO #19 2800 x 2070				0	0	0	18	0	0
42	TRUCIOLARE NOBILITATO BIANCO #19 2800 x 2070				3	0	0	0	0	0
43	TRUCIOLARE NOBILITATO BIANCO #10 2800 x 2070				0	0	0	34	0	0
44	TRUCIOLARE NOBILITATO CHARLESTON #19 2800 x 2070				0	0	0	22	0	0
45	TRUCIOLARE IMPIALLACCIATO #19 3110 x 1850				0	0	0	0	0	0
46	TUCIOLARE GREZZO #16 4200 x 2070				0	0	0	0	0	0
47	TUCIOLARE GREZZO #18 2200 x 2800				0	0	0	0	0	0
48	TUCIOLARE GREZZO #18 4200 x 2070				0	0	0	72	0	0
49					0	0	0	0	0	0
50	BETULLA #4 1525 x 1525 B/B				0	0	0	0	0	0
51	BETULLA #4 1525 x 1525 B/BB				0	0	0	0	0	0
52	BETULLA #4 1525 x 1525 BB/BB				0	0	0	816	0	51
53	BETULLA #4 1525 x 1525 BB/CP				0	0	0	85	0	0
54	BETULLA #4 1525 x 1525 cc/cc				0	0	0	1080	0	0

Figura 17 – Tabella di riepilogo situazione attuale

5.6 SETTIMANA KAIZEN

Durante l'esperienza di tirocinio mi sono occupato di mettere in atto quella che viene definita settimana kaizen: 3 giorni di rilevazione dati, 1 di analisi ed 1 di reportistica.

La necessità di fare ciò nasce dalle basse prestazioni del reparto detto di *Ricevimento* ove un operatore è impiegato per tutta la sua giornata lavorativa nella "spunta" dei pezzi rientranti dopo lavorazioni subite da terzi.

Ci sono infatti una serie di prodotti commercializzati dalla falegnameria che vengono realizzati in parte o in toto da una serie di aziende esterne. Parliamo di tutti quegli articoli che rientrano nella categoria "Giochi per Bambini". Parliamo ad esempio di segnalibri, matite o giochi per l'infanzia (costruzioni, trenini, automobili) che vengono personalizzati mediante lavorazioni al laser (per le incisioni delle scritte e dei disegni) e verniciati.

Questi prodotti nel momento in cui rientrano in azienda, passano prima di tutto per il *Ricevimento*, ove vengono contati e controllati qualitativamente. La conta consiste nel verificare che siano stati realizzate le quantità giuste di ogni articolo e nelle giuste configurazioni. La configurazione determina la personalizzazione di uno articolo, come ad esempio un nome, una etichetta o un differente colore. Questa grande varietà di modelli uguali ma di configurazione diversa rende l'operazione di conta lunga da effettuare e difficilmente automatizzabile.

L'operatore effettua poi un controllo visivo, ad ogni singolo articolo, per verificare la qualità delle lavorazioni.

Al fine di aumentare l'efficienza del *Ricevimento*, abbiamo deciso con la proprietà di monitorare per 3 giorni le attività dell'operatore, prendendo, cronometro alla mano, i tempi impiegati per ciascuna operazione.

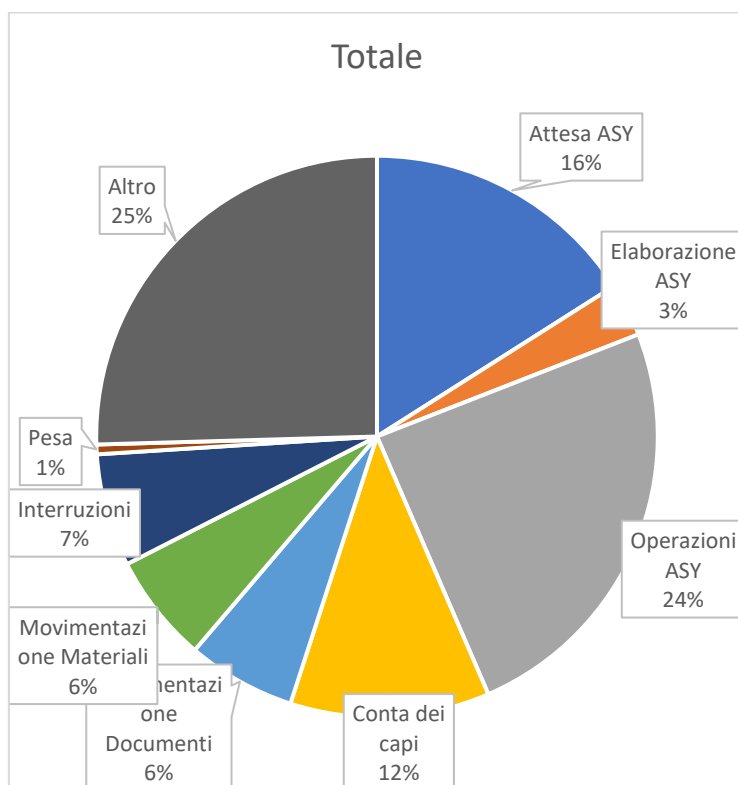
Le attività individuate sono le seguenti:

LEGENDA	
Attesa ASY	Tempo in cui ASY non è utilizzabile
Elaborazione ASY	Tempo impiegato da ASY per effettuare lo scarico dei capi e la creazione della bolla (forfettario a 35 secondi)
Operazioni ASY	Tempo operativo su ASY
Conta dei capi	Tempo necessario per controllare i cartellini e spostare i capi da un sacco ad un altro
Movimentazione Documenti	Tempo impiegato per effettuare spostamenti di documenti
Movimentazione Materiali	Tempo impiegato per effettuare spostamenti dei capi (spostamento dei sacchi da una cesta alla postazione di lavoro e viceversa)
Interruzioni	Tempo perso al telefono o simili
Pesa	Tempo impiegato per pesare i capi (misurazione relativa solamente al 21.06.2021)
Altro	Tempo impiegato per svolgere attività al di fuori della spunta di un determinato OP, quali pausa mattina e pomeriggio, telefonate, sistemazione delle ceste, mail, ritiro/consegna capi a fornitori, scarico su ASY di pezzi mancanti, ingresso alle 7:30

OP	CAUSALE	DURATA	ARTICOLI SPUNTA
OP21004854	Elaborazione ASY	00:00:35	14
OP21004854	Operazioni ASY	00:01:35	
OP21004854	Movimentazione Materiali	00:00:30	
OP21004854	Conta dei capi	00:02:21	
OP21004854	Movimentazione Materiali	00:00:10	
OP21004854	Conta dei capi	00:00:52	
OP21004854	Interruzioni	00:04:00	
OP21004854	Conta dei capi	00:02:19	
OP21004854	Movimentazione Materiali	00:00:36	
OP21004854	Operazioni ASY	00:07:20	
OP21004854	Movimentazione Documenti	00:02:50	
OP21004854	Interruzioni	00:00:54	
OP21004854	Pesa	00:00:28	
OP21004854	Movimentazione Materiali	00:00:50	
OP21004855	Elaborazione ASY	00:00:35	7
OP21004855	Conta dei capi	00:02:06	
OP21004855	Operazioni ASY	00:01:17	
OP21004855	Interruzioni	00:02:44	
OP21004855	Operazioni ASY	00:02:00	
OP21004855	Movimentazione Documenti	00:00:50	
OP21004855	Pesa	00:00:22	
OP21004855	Movimentazione Materiali	00:00:24	
OP21004853	Elaborazione ASY	00:00:35	3
OP21004853	Conta dei capi	00:01:13	
OP21004853	Operazioni ASY	00:03:22	
OP21004853	Movimentazione Documenti	00:00:28	

Nome dei fornitori oscurato
sotto richiesta della
Falegnameria Innocenzi

Al termine dei 3 giorni di misurazione, sono state effettuate le analisi dei dati, che hanno portato ai seguenti risultati:



Etichette di riga	Somma di DURATA
Attesa ASY	03:02:25
Elaborazione ASY	00:35:00
Operazioni ASY	04:38:34
Conta dei capi	02:10:54
Movimentazione Documenti	01:11:18
Movimentazione Materiali	01:11:11
Interruzioni	01:14:06
Pesa	00:06:22
Altro	04:50:10
Totale complessivo	19:00:00

Vediamo come delle 19 ore lavorative (una mattinata da 5 ore lavorative è saltata per assenza dell'operatore) il 43% del tempo è stato speso in operazioni effettuate su Asytrack, il software gestionale aziendale. In particolare, per ben 3 ore (*Attesa ASY*) l'operatore non ha potuto svolgere il suo lavoro a causa dei vari crash del software che lo rendono inutilizzabile per diverso tempo.

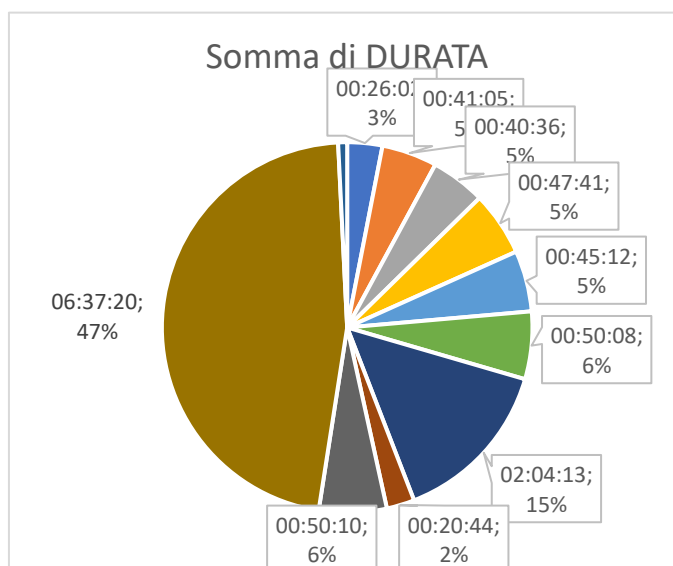
Tutto questo tempo di inattività del software risulta inaccettabile e ora, dati alla mano, si chiederà un intervento immediato all'azienda fornitrice, nonché uno sconto sul saldo ancora da pagare.

È stato valutato inoltre un modo più efficiente per effettuare la conta dei capi (cioè dei pezzi) e tutta un'altra serie di piccoli accorgimenti che hanno permesso di rendere le operazioni di spunta più veloci. Ad esempio, è stata avvicinata la stampante dei codici a barre all'operatore, in maniera da ridurre i suoi spostamenti, ed è stata dotata di un riavvolgitore automatico, in modo da permettere all'operatore di fare altro piuttosto che tenere il nastro stampato in mano per evitare che si intrecci durante la stampa.

Ancora, sono stati definiti dei fornitori per cui il controllo qualitativo va evitato, data la loro precisione e correttezza negli anni di collaborazione, così da ridurre la mole di pezzi da controllare.

Infine abbiamo analizzato il tempo speso per realizzare l'operazione di spunta in relazione al numero di capi spuntati, per ogni terzista.

Notiamo dal grafico come quasi la metà del tempo è stata impiegata per spuntare articoli di un fornitore, di cui non possiamo riportare il nome, per un totale di articoli non di molto superiore agli altri. Questo ha permesso di valutare le modalità con cui



questa azienda fa recapitare i propri prodotti, del tutto confusionarie e disordinate, e di chiedere quindi alcune modifiche, al fine di semplificare le attività dell'operatore e assimilarle a quelle fatte per gli altri terzisti.

6. CONCLUSIONI

L'idea iniziale di Leonardo e Tommaso Innocenzi, cioè intraprendere una trasformazione aziendale per cercare di attribuire uno stampo *Lean* alla Falegnameria Innocenzi s.r.l., proviene da una profonda convinzione che a lungo andare la propria azienda non sarebbe stata più così competitiva, in un mercato sempre più ostico e concorrenziale.

L'effettiva dimostrazione e comunicazione ai dipendenti dei vantaggi operativi del pensare, agire e produrre in modo snello vengono trasmesse con estremo entusiasmo da parte del *top management* aziendale. Come già accennato in precedenza però, il percorso di trasformazione non è né immediato né semplice.

In qualsiasi tipo di azienda, quando si cerca di introdurre la filosofia *lean*, si incontrano sempre delle resistenze, che possono provenire dai livelli più bassi o da quelli più alti: si è visto, infatti, che la gestione snella non riguarda semplicemente l'adozione delle tecniche sviluppate da Toyota, ma implica un cambiamento culturale e la conversione a un diverso modo di pensare.

Le abitudini acquisite nel tempo, sia nel *management* da Amerigo Innocenzi, che a livello operativo da alcuni collaboratori presenti da più tempo, sono risultate estremamente difficili da scardinare. Cambiare il loro approccio al lavoro, sradicando modi di fare e pensare non produttivi, è la più grande sfida che, come ingegnere gestionale, mi sono trovato a dover affrontare, convertendo la teoria dei libri in azioni pratiche a misura dell'azienda.

Questo è quello che ho cercato di fare in questa esperienza di tirocinio, mettendo in discussione lo stato delle cose in tutti i processi aziendali, e cercando di introdurre un nuovo modo di fare impresa, inseguendo l'eccellenza qualitativa e la massima soddisfazione del cliente.

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare il mio relatore, Prof. Maurizio Bevilacqua, per la disponibilità e la pazienza dimostrata nella stesura di questa tesi di laurea.

Ringrazio profondamente la mia famiglia, per non aver mai dubitato di me e avermi sempre sostenuto in questi 5 anni.

Ringrazio i miei amici ascolani e non, che mi hanno sempre incoraggiato e motivando, aiutandomi e supportandomi nei numerosi momenti di sconforto.

Ringrazio la mia comunità, a cui mi sono sempre potuto affidare.

Infine, ringrazio te, che da quando sei entrata a far parte della mia vita hai reso tutto molto più bello.

BIBLIOGRAFIA

Fabrizio Bianchi e Matteo Bianchi, *Lean giorno per giorno: in produzione, nei servizi, negli uffici*, gueriniNEXT, 2019.

James P. Womack, *La macchina che ha cambiato il mondo*, Rizzoli, 1993.

Mike Rother, John Shook, Arnaldo Camuffo, *Learning to see. La mappatura del flusso del valore per creare valore ed eliminare gli sprechi*. Istituto Lean Management, 2017.

Chiarini, *Lean organization for excellence: Hoschin Kanri, Value Stream Accounting, Lean Metrics, e Toyota Production System nel mondo manifatturiero e dei servizi*, Franco Angeli, 2010.

SITOGRAFIA

https://it.wikipedia.org/wiki/Toyota_Production_System

<https://www.organizzazioneaziendale.net/oeo-significato-definizione-calcolo/2671>

<https://www.mitconsulting.it/la-metodologia-smed/>

https://www.eulerhermes.com/it_IT/news-e-approfondimenti/studi-economici/studi-di-settore/industria-del-legno-e-dei-mobili-2018.htm

<https://www.aecsoluzioni.it/wp/lean-manufacturing-e-produzione/>

<https://www.rewo.io/skills-matrix-for-manufacturing/>

<https://www.hckaizen.com/kaizen-board-at-catholic-charities-fort-worth/>

<https://www.confindustria.it/home/centro-studi/temi-di-ricerca/tendenze-delle-imprese-e-dei-sistemi-industriali/tutti/dettaglio/rapporto-industria+-italiana+-2019>

<https://www.produzioneagile.it/5s-visual-management/>