



**UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE  
MARCHE**

**FACOLTÀ DI INGEGNERIA**

---

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale

**OTTIMIZZAZIONE DI MAGAZZINO  
TRAMITE PRINCIPI DI LEAN PRODUCTION**

**WAREHOUSE OPTIMIZATION THROUGH  
LEAN PRODUCTION BASICS**

Relatore

Prof. Ing. Alessio Vita

Correlatori

Ing. Kishore Chalakkal Varghese

Dott. Matteo Merli

Laureando

Lorenzo Savoretti

A.A. 2022 - 2023

*Per aspera ad astra*

# INDICE

<b>Introduzione</b> .....	1
<b>Capitolo 1 – Poltrona Frau</b> .....	3
<b>1.1. Storia</b> .....	3
<b>1.2. Ambiti aziendali</b> .....	6
<b>1.2.1. Residenziale</b> .....	6
<b>1.2.1.1. Casa &amp; Ufficio</b> .....	6
<b>1.2.1.2. Custom Interiors</b> .....	8
<b>1.2.2. Interiors In Motion</b> .....	8
<b>1.3.1. Pelle</b> .....	9
<b>1.3.1.1. Centro Ricerche e Sviluppo Pelle Frau®</b> .....	9
<b>1.3.1.2. Concia</b> .....	10
<b>1.3.2. Tessuto</b> .....	10
<b>1.3.3. Altri materiali</b> .....	11
<b>Capitolo 2 – Situazione as-is</b> .....	12
<b>2.1. Mappatura magazzino</b> .....	12
<b>2.2. BPMN</b> .....	13
<b>2.3. Kit poltrona Archibald</b> .....	18
<b>2.3.1. Poltrona Archibald</b> .....	18
<b>2.3.2. Situazione as-is</b> .....	20
<b>2.4. Ingresso merce</b> .....	22
<b>2.4.1. Carico fisico</b> .....	24

2.4.2.	<b>Carico fiscale</b> .....	24
2.4.3.	<b>Stoccaggio</b> .....	25
2.5.	<b>Approvvigionamento merce</b> .....	26
2.5.1.	<b>MES</b> .....	26
2.5.2.	<b>Mobile computer</b> .....	32
2.6.	<b>Criticità del magazzino</b> .....	33
<b>Capitolo 3 – Strumenti utilizzati per la proposta di miglioramento</b> .....		36
3.1.	<b>Logica PFEP</b> .....	36
3.2.	<b>Misurazioni di stoccaggio</b> .....	39
3.2.1.	<b>Tappi foam</b> .....	39
3.2.2.	<b>Kit cornici</b> .....	40
3.2.3.	<b>Piedi</b> .....	41
3.2.4.	<b>Fondello</b> .....	41
3.2.5.	<b>Foderina</b> .....	42
3.2.6.	<b>Cucito</b> .....	43
3.2.7.	<b>Crudo</b> .....	43
3.3.	<b>KPI</b> .....	44
3.3.1.	<b>Generalità</b> .....	44
3.3.2.	<b>KPI di riferimento</b> .....	45
3.3.2.1.	<b>Percorso e tempo di approvvigionamento</b> .....	45
3.3.2.2.	<b>Indice di prelievo</b> .....	45
3.3.2.3.	<b>Indice di saturazione volumetrica</b> .....	47
<b>Capitolo 4 – Situazione to-be</b> .....		48
4.1.	<b>Modalità di stoccaggio</b> .....	48

<b>4.1.1. Disposizione articoli</b> .....	48
<b>4.1.1.1. Piedi, cornici e crudi</b> .....	50
<b>4.1.1.2. Cuciti</b> .....	51
<b>4.1.1.3. Fondelli</b> .....	51
<b>4.1.1.4. Foderine</b> .....	52
<b>4.1.1.5. Tappi foam</b> .....	52
<b>4.1.2. Scaffalatura</b> .....	53
<b>4.1.3. Stoccaggio pelle</b> .....	55
<b>4.1.4. Picking</b> .....	56
<b>4.1.4.1. Supermarket</b> .....	57
<b>4.2. Spaghetti chart to-be</b> .....	57
<b>Capitolo 5 – Risultati sperimentali</b> .....	58
<b>5.1. Percorso e tempo di approvvigionamento</b> .....	58
<b>5.2. Indice di saturazione volumetrica</b> .....	59
<b>5.3. Indice di prelievo</b> .....	60
<b>Conclusioni e progetti futuri</b> .....	62
<b>Indice figure</b> .....	63
<b>Indice grafici</b> .....	65
<b>Sitografia</b> .....	66
<b>Ringraziamenti</b> .....	67

## Introduzione

Considerando un organico aziendale, è importante sottolineare come al suo interno siano presenti diverse divisioni che svolgono ruoli essenziali per lo sviluppo e la gestione dell'azienda. Tra queste sono presenti:

- Produzione;
- Logistica;
- Marketing;
- Ufficio tecnico;
- Assistenza clienti.

Tra quelle elencate, è sicuramente fondamentale la logistica. Essa si occupa di:

- studiare e gestire i trasporti di merce e prodotti da un luogo all'altro, sia all'interno che all'esterno dell'azienda, entro dei tempi prestabiliti, nel modo più efficiente e sicuro possibile e al minor costo;
- gestire quei processi riguardanti il trasferimento di dati e informazioni fondamentali per terminare ogni trasporto;
- ottimizzare e risolvere quei problemi riscontrabili all'interno dei flussi logistici;
- gestire i magazzini<sup>1</sup>.

Il magazzino è lo spazio logistico, presente all'interno di una azienda, che ha lo scopo fondamentale di ricevere tutti gli articoli, stocarli e fornire quelli necessari alla produzione e alla spedizione. In particolare, permette di conservare le materie prime, i semilavorati e i componenti fondamentali per la realizzazione di un prodotto.

Inerente a quanto spiegato finora, nella seguente tesi di laurea si vuole trattare l'ottimizzazione dell'area di magazzino dedicata al prodotto Archibald, attraverso una proposta di miglioramento che permetterebbe di risolvere diverse problematiche, tra cui quelle inerenti allo stoccaggio. In primis, si effettua una panoramica generale di Poltrona

---

<sup>1</sup> <https://it.wikipedia.org/wiki/Logistica>

Frau, descrivendone la storia e in quale settore agisce attraverso i prodotti realizzati e i materiali utilizzati. In seguito, si descrivono tutte le fasi principali di carico, stoccaggio e approvvigionamento della merce e le criticità riguardanti il magazzino nella situazione attuale. Successivamente, ci si focalizza sulla descrizione di tutti gli strumenti necessari, tra cui la logica PFEP e i KPI, per poter applicare la proposta di miglioramento. Di seguito, si descrive e si approfondisce la proposta di miglioramento per la situazione futura, andando a comprendere quali sono i cambiamenti da effettuare. Infine, si effettua un confronto tra i risultati ottenuti nella situazione attuale e quelli ottenuti nella situazione futura, per comprendere al meglio la presenza o meno di eventuali miglioramenti.

## Capitolo 1 – Poltrona Frau

Poltrona Frau è un'azienda italiana con sede a Tolentino, riconosciuta in tutto il mondo come un'eccellenza assoluta e sostenibile in ambiti di arredo e di rivestimenti in pelle per casa, spazi pubblici e mezzi di trasporto di lusso. L'impresa guarda a mercati internazionali, ponendosi come marca fondamentale e aspirazionale. Si distingue in tutto il mondo per l'eccellenza delle finiture, per la qualità dei materiali e per la sensibilità estetica in un design che coniuga comfort e bellezza<sup>2</sup>.



Figura 1.1 - Logo Poltrona Frau

### 1.1. Storia

L'azienda nasce a Torino nel 1912 da Renzo Frau. Nel 1919 viene realizzata una delle poltrone di maggior successo dell'azienda, la 128, conosciuta meglio col nome di 1919, rappresentata nella figura 1.2, perché possiede diciannove pieghe nel bracciolo sinistro e diciannove nel destro e perché prodotta in quello stesso anno.

---

<sup>2</sup> <https://www.poltronafrau.com/it/it/about/who-we-are.html>



*Figura 1.2 - Poltrona 1919*

Nel 1926 l'azienda diventa fornitore ufficiale per la Casa Reale dei Savoia, ma nello stesso anno scompare Renzo Frau. Negli anni successivi l'azienda passa alla moglie di Renzo, Savina Pisati, e poi al genero Roberto Canziani. Intorno al 1930 entra in produzione un'importante poltrona del panorama italiano, la Vanity Fair, raffigurata in figura 1.3, elaborata partendo da alcuni disegni di Renzo Frau.



*Figura 1.3 - Poltrona Vanity Fair*

Nel 1962 l'azienda passa sotto la gestione del gruppo Nazzareno Gabrielli, che fa trasferire la sede a Tolentino. Nel 1965 l'architetto e designer italiano Gio Ponti lancia la poltrona Dezza, in figura 1.4, che vince il premio Tecnhotel di Genova.



Figura 1.4 - Poltrona Dezza

Nel 1990 l'azienda viene rilevata da Franco Moschini, genero del proprietario della Gabrielli, il quale conferisce alla Frau l'importante passaggio per rivolgersi al mercato mondiale. Infatti, nel 1992 viene aperto il primo *flagship store* a New York e nel 1996 l'azienda arreda uno dei luoghi moderni più importanti d'Europa, ovvero l'Europarlamento a Strasburgo. A inizio anni 2000, l'azienda passa sotto il controllo della Charme Investments, rappresentata da diversi azionisti, tra i quali spiccano Luca Cordero di Montezemolo e Diego Della Valle. Sempre in questo periodo, l'azienda acquisisce Cappellini e Cassina, dando vita così al Gruppo Poltrona Frau. Gli anni 2010 rappresentano un'importante passo in più per il successo della società, realizzando delle sedute per la Walt Disney Concert Hall a Los Angeles, introducendo sul mercato il divano John-John, in omaggio del presidente americano John F. Kennedy e realizzando circa 600 posti per lo stadio Arena Corinthians a San Paolo. Si estendono i rapporti commerciali anche con il Medio Oriente e con l'Asia. Nel 2014 la società americana Haworth acquisisce il 58,6% di Poltrona Frau e nel 2019 il Gruppo Poltrona Frau cambia nome in Lifestyle Design<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> [https://it.wikipedia.org/wiki/Poltrona\\_Frau](https://it.wikipedia.org/wiki/Poltrona_Frau)

## 1.2. Ambiti aziendali

Poltrona Frau viene riconosciuta a livello nazionale e a livello mondiale per la produzione di varie tipologie di prodotti realizzati a mano ed ispirati alla tradizione e progettati pensando al futuro. L'azienda si distingue in due aree produttive:

- Residenziale;
- Interiors in motion.

### 1.2.1. Residenziale

L'area residenziale si occupa della produzione di prodotti dedicati ad ambienti interni. In particolare, essa si divide in:

- Casa & Ufficio;
- Custom Interiors.

#### 1.2.1.1. Casa & Ufficio

Si tratta della divisione dell'area residenziale che si occupa della realizzazione di prodotti per l'arredamento di:

- Abitazioni, raffigurata in figura 1.5;

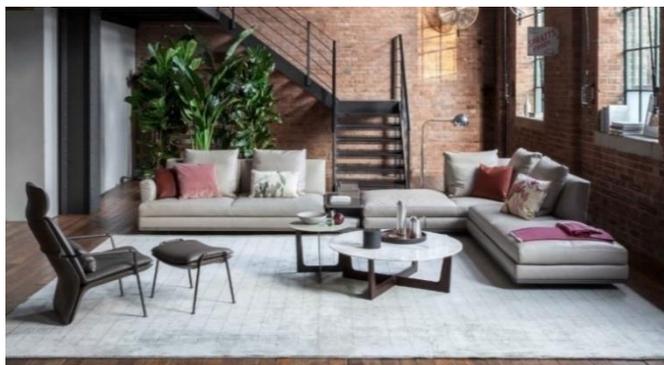


Figura 1.5 - Arredo abitazione

- Spazi pubblici;
- Uffici, raffigurato in figura 1.6;



Figura 1.6 - Arredo ufficio

- Outdoor, raffigurato in figura 1.7.



Figura 1.7 - Arredo outdoor

I prodotti vanno dai divani alle poltrone, passando per librerie, tavoli, letti, armadi e contenitori. Un obiettivo fondamentale dell'azienda è garantire il massimo comfort, eleganza, funzionalità e qualità, in modo da soddisfare al meglio ogni cliente.

### **1.2.1.2. Custom Interiors**

È la divisione dell'area residenziale che produce arredi speciali per musei, teatri, auditorium, cinema, aeroporti, show room, alberghi e ristoranti, collaborando con architetti e designers di tutto il mondo. L'azienda si vuole sempre impegnare nella realizzazione di queste grandi commesse, con l'intento di soddisfare ogni committenza attraverso la stessa cura artigianale e attenzione per il dettaglio che l'ha resa famosa nell'area Casa & Ufficio. Ad oggi, tutto ciò rende Poltrona Frau Custom Interiors un'eccellenza riconosciuta a livello internazionale, lavorando a più di 5000 progetti per circa 200 paesi, con 40 collezioni di sedute create ad hoc e oltre 1200 certificazioni di conformità.

### **1.2.2. Interiors In Motion**

L'area Interiors In Motion si occupa della produzione di interni realizzati in pelle di alta qualità e fodere per sedute in pelle lavorate con molta attenzione. Questi prodotti rappresentano elementi fondamentali per automobili, velivoli e imbarcazioni. Per quest'area sono presenti molti clienti di successo<sup>4</sup>.

## **1.3. Materiali utilizzati**

Poltrona Frau realizza i propri prodotti utilizzando diversi materiali, ottenendo articoli unici. I materiali utilizzati sono:

- Pelle;
- Tessuto;
- Altri materiali.

---

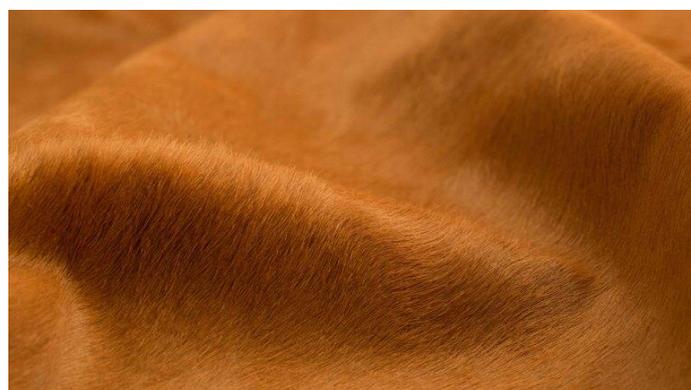
<sup>4</sup> <https://www.poltronafrau.com/it/it/about/what-we-do.html>

### 1.3.1. Pelle

La pelle rappresenta il materiale principalmente utilizzato, in quanto, attraverso la sua pregevolezza e la sua raffinatezza, garantisce grande valore all'azienda in tutto il mondo. Attualmente nel catalogo dell'azienda sono presenti nove collezioni diverse, tra le quali spiccano la Pelle Frau® Nest e la Pelle Frau® Cavallino.



*Figura 1.8 - Pelle Frau® Nest*



*Figura 1.9 - Pelle Frau® Cavallino*

#### 1.3.1.1. Centro Ricerche e Sviluppo Pelle Frau®

Si tratta di un dipartimento importante presente in Poltrona Frau. Al suo interno vengono testati semilavorati, prodotti finiti, rivestimenti e sedute per verificare che le pelli siano resistenti e durevoli, per offrire ai clienti prodotti sicuri e di ottima qualità.

### **1.3.1.2. Concia**

Consiste nel trattamento in cui vengono sottoposte le pelli, al fine di conservarle o lavorarle.

La procedura si suddivide in tre fasi:

- **Concia:** una volta presi i manti bovini, le pelli vengono messe a nudo attraverso alcune fasi preliminari, per poi procedere con la selezione dei manti;
- **Riconcia:** i manti selezionati vengono tinti con aniline per immersione e attraverso l'azione meccanica del bottale. Per garantire maggiore elasticità, morbidezza e resistenza allo strappo le pelli vengono ingrassate e sottoposte al processo di palissonatura, che fornisce un aspetto di grana più o meno evidente alla superficie. Pre-asciugatura ed essiccamento eliminano l'umidità; l'asciugatura completa il processo e, attraverso il folonaggio, vengono ammorbidite e re-idratate, per darle il tatto caratteristico;
- **Rifinizione:** è la combinazione di azioni chimiche e meccaniche per uniformare il colore e proteggere lo strato superficiale.

### **1.3.2. Tessuto**

Il tessuto rappresenta il secondo importante materiale utilizzato. Viene considerato una “seconda pelle”, in quanto questo materiale non è un semplice rivestimento. Infatti, come la pelle, anche i tessuti sono soggetti a ricerche e selezioni, in modo da ottenere quelli migliori da abbinare agli altri materiali e ottenere prodotti di gran valore. Bisogna distinguere due famiglie di tessuti:

- Tessuti per interni;
- Tessuti per esterni.

### 1.3.3. Altri materiali

Oltre alla pelle e al tessuto, Poltrona Frau utilizza anche altri materiali per realizzare i propri prodotti. Non meno importanti, garantiscono anche essi straordinaria qualità e abilità artigianale. Essi sono:

- Legni: dal faggio al massello, forniscono la raffinatezza ai prodotti;
- Marmi: diversi nelle venature e nei colori, forniscono l'eleganza ai prodotti;
- Vetri: abbinati agli altri materiali, forniscono una resa estetica ai prodotti;
- Pietre: le lastre lapidee forniscono valore ai prodotti;
- Metalli: dall'acciaio all'alluminio, forniscono leggerezza e modernità ai prodotti<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> <https://www.poltronafrau.com/it/it/about/how-we-do-it.html>

## Capitolo 2 – Situazione as-is

In questo capitolo si esamina la situazione *as-is*, ovvero attuale del magazzino, affrontando aspetti che ne spiegano struttura e funzionalità.

### 2.1. Mappatura magazzino

Poltrona Frau possiede un'area totale di 100.375 metri quadri. Di questi, 39.309 metri quadri appartengono alla divisione principale, in cui si distinguono le aree Residenziale e Interiors In Motion. L'area Residenziale ha una superficie totale di 32.770 metri quadri, il cui layout viene raffigurato in figura 2.1. Il magazzino Residenziale possiede un'area di 14.357 metri quadri e si distingue in:

- Materie prime;
- Pelli;
- Tessuti;
- Gallery;
- Atelier;
- Contract;
- Crudi;
- Prototipi;

Nella figura 2.1 l'area delle materie prime è evidenziata in giallo, mentre le restanti in blu. La parte restante del layout è dedicata alla produzione, al reparto di ricerca e sviluppo, ai servizi e agli uffici. Rispetto al passato, quando solitamente la produzione prevaleva rispetto alla logistica, oggi accade l'opposto. Questo succede per potersi dedicare alla realizzazione di maggior prodotti diversi e, quindi, soddisfare un maggior numero possibile di clienti, ciascuno dei quali ha differenti esigenze personali.

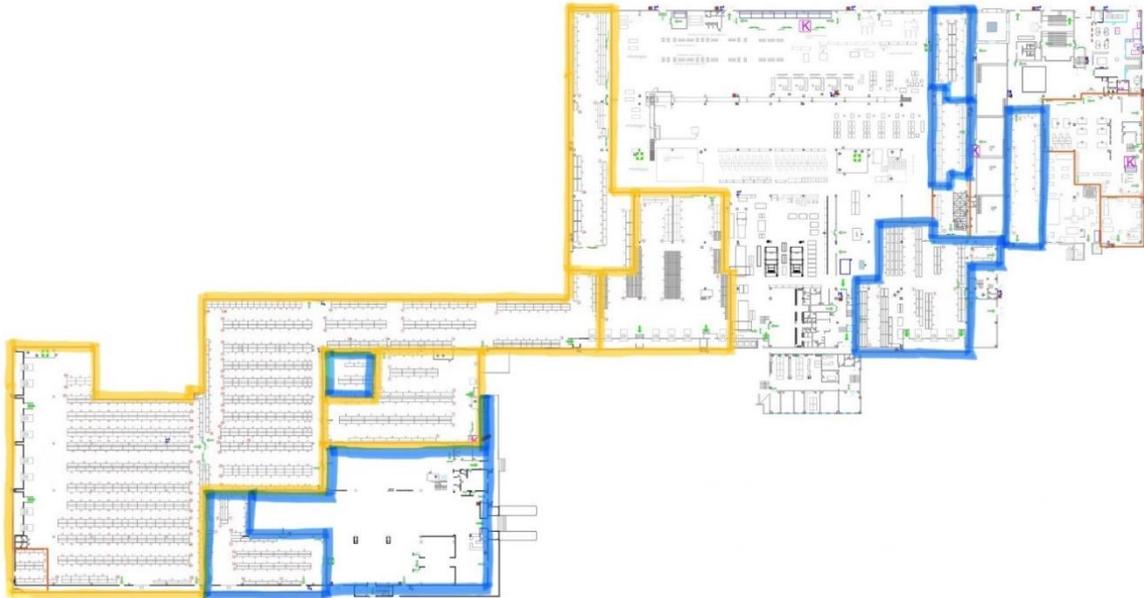


Figura 2.1 - Layout area Residenziale

## 2.2. BPMN

Il BPMN, *Business Process Modeling Notation*, è una rappresentazione grafica dove vengono utilizzati dei diagrammi di flusso per definire le fasi di processi aziendali. Questo metodo grafico permette di offrire una visione chiara e globale di un processo, rendendo la situazione più comprensibile a tutti gli stakeholder aziendali<sup>6</sup>. In questo modo, utilizzando un linguaggio comune, si garantisce una miglior comunicazione e si fornisce un percorso visivo che mostra la sequenza di attività aziendali necessarie per passare dalla fase iniziale di un processo a quella finale<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> <https://www.microsoft.com/it-it/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/the-guide-to-using-bpmn-in-your-business>

<sup>7</sup> <https://www.lucidchart.com/pages/it/bpmn>

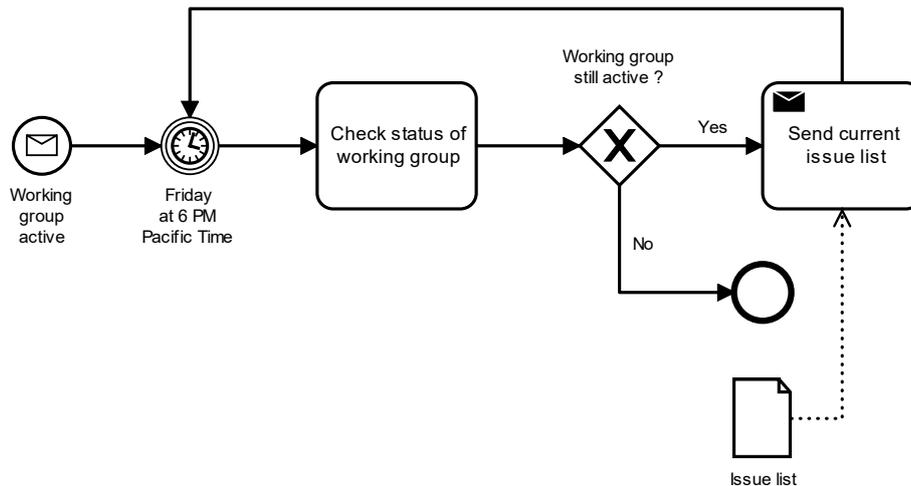


Figura 2.2 - Esempio di BPMN

Nel BPMN vengono utilizzati degli elementi grafici, distinguibili in quattro categorie:

- Oggetti di flusso;
- Oggetti di collegamento;
- *Swim lane*;
- Artefatti.

Gli oggetti di flusso sono i principali elementi descrittivi all'interno di un BPMN e sono costituiti da tre elementi principali:

- Evento: indica qualcosa che accade e viene rappresentato da un cerchio contenente altri simboli a seconda della tipologia:
  - Evento iniziale: indica l'attivazione di un processo e viene rappresentato da un cerchio con un solo bordo sottile;
  - Evento intermedio: indica un qualcosa che accade nel durante e viene rappresentato da un cerchio con doppio bordo;
  - Evento finale: indica la conclusione e il risultato di un processo e viene rappresentato da un cerchio con un singolo bordo spesso.



Figura 2.3 - Tipologie di eventi

- **Attività:** descrive il tipo di lavoro che deve essere effettuato ed è indicata da un rettangolo con angoli smussati. Si distinguono quattro tipologie di attività:
  - *Task:* si tratta di una singola unità di lavoro, al massimo livello di dettaglio;
  - *Sottoprocesso:* è un'attività composta da eventi aggiuntivi, rispetto al compito principale, con livelli di dettaglio maggiori. Tali eventi possono essere svolti in parallelo per raggiungere un obiettivo;
  - *Transazione:* è una forma di sottoprocesso, in cui gli eventi possono essere svolte esclusivamente in serie per completare il task;
  - *Chiamata:* è un punto del processo in cui viene richiamato un processo o un'attività.

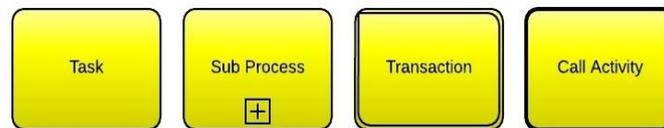


Figura 2.4 - Tipologie di attività

- **Gateway:** indicato con un rombo, rappresenta una biforcazione o ricongiunzione per decidere o unire dei processi.

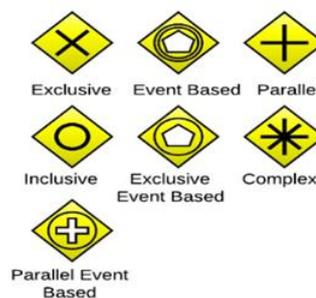


Figura 2.5 - Tipologie di gateway

Gli oggetti di collegamento permettono di collegare gli oggetti di flusso e si distinguono in:

- Flusso di sequenza: indica l'ordine secondo il quale deve essere svolta l'attività;
- Flusso di messaggi: indica il passaggio di informazioni e messaggi;
- Associazione: unisce un artefatto o un testo a un oggetto di flusso.

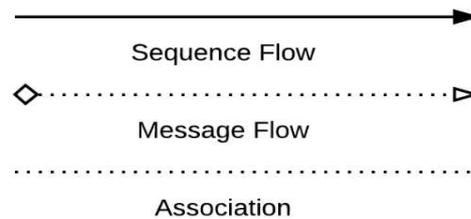


Figura 2.6 - Tipologie di oggetti di collegamento

La swim lane è un elemento grafico utilizzato per organizzare e sistemare a livello visivo le attività.

- *Pool*: è un grande rettangolo che contiene i principali partecipanti di un singolo processo;
- *Lane*: è una parte secondaria del pool. Più partizioni vengono utilizzate per contenere gli oggetti di flusso, gli oggetti di collegamento e gli artefatti. In queste partizioni questi elementi vengono organizzati e classificati secondo un ordine preciso, tenendo conto della responsabilità, dell'importanza e dell'ubicazione degli eventi.

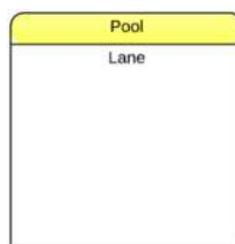


Figura 2.7 - Swim lane

Gli artefatti sono quegli strumenti utilizzati per aggiungere dettagli riguardanti un processo. Esistono tre tipologie differenti di artefatti:

- Oggetto dati: mostra i dati necessari per svolgere un'attività;
- Gruppo: viene usato per raggruppare insieme delle attività;
- Annotazione: commento che conferisce al lettore una descrizione aggiuntiva<sup>8</sup>.

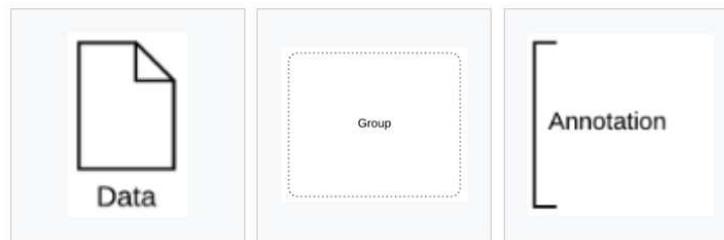


Figura 2.8 - Oggetto dati; Gruppo; Annotazione

La figura 2.9 sottostante mostra il BPMN del magazzino nella situazione attuale, andando a descrivere tutte le fasi che vengono eseguite dalla consegna della merce fino al suo approvvigionamento.

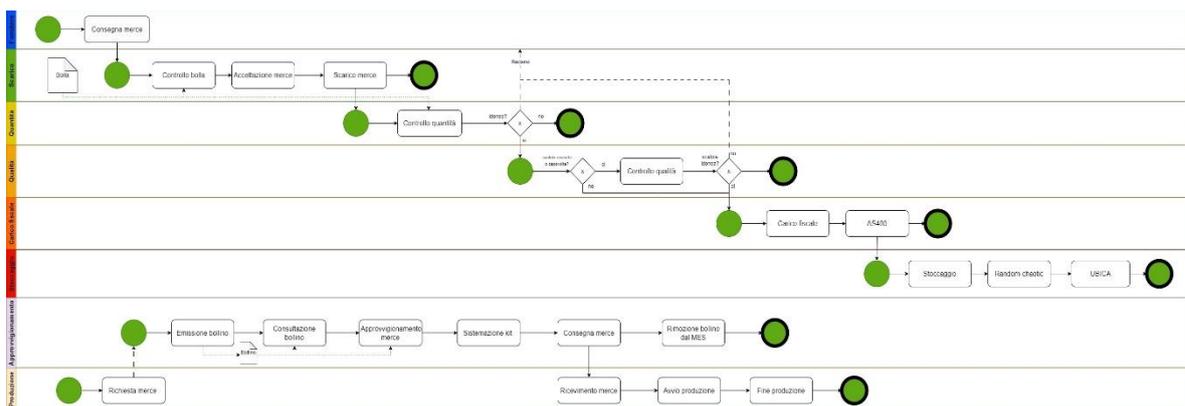


Figura 2.9 - BPMN attuale del magazzino

<sup>8</sup> [https://it.wikipedia.org/wiki/Business Process Model and Notation](https://it.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Model_and_Notation)

## 2.3. Kit poltrona Archibald

### 2.3.1. Poltrona Archibald

La poltrona Archibald nasce nel 2009 dal designer francese Jean-Marie Massaud. Questo prodotto presenta una struttura di schienale e sedile in acciaio, con imbottitura in poliuretano espanso ottenuto da stampo ed espanso sagomato con ovatta poliestere nelle zone dove occorre offrire maggior comodità. Il basamento è costituito da quattro piedi in alluminio e un telaio in tubolare di acciaio con finitura a canna di fucile. Il rivestimento è in Pelle Frau®. Questa poltrona è stata realizzata per fornire un design elegante, attraverso soprattutto le cuciture a contrasto, e per garantire relax al cliente<sup>9</sup>. Esistono quattro tipologie:

- Poltrona Archibald Standard;



Figura 2.10 - Poltrona Archibald Standard

<sup>9</sup> [https://www.poltronafrau.com/it/it/prodotti/archibald-armchair.html?pf\\_rivestimento=0000003570-0000003590#5506111\\_145606](https://www.poltronafrau.com/it/it/prodotti/archibald-armchair.html?pf_rivestimento=0000003570-0000003590#5506111_145606)

- Poltrona Archibald Large;



*Figura 2.11 - Poltrona Archibald Large*

- Poltrona Archibald Alta;



*Figura 2.12 - Poltrona Archibald Alta*

- Poltrona Archibald King;



Figura 2.13 - Poltrona Archibald King

### 2.3.2. Situazione as-is

Attualmente, all'interno del magazzino i componenti della poltrona Archibald sono stoccati in maniera non ottimale. Infatti, alcune scaffalature presentano altezze differenti, che rendono i piani non allineati su stessi livelli e non sfruttano al meglio gli spazi. Questa problematica verrà approfondita nel seguente paragrafo 2.6. Considerando la figura 2.14, attraverso la spaghetti chart, ovvero lo strumento di *lean manufacturing* utilizzato per conoscere i flussi di materiali e persone riguardanti un layout dello stabilimento, si intuisce come gli scaffali siano disposti in modo non preciso, generando lunghe movimentazioni. In figura 2.15 e in figura 2.16 sono rappresentate delle scaffalature per l'Archibald.

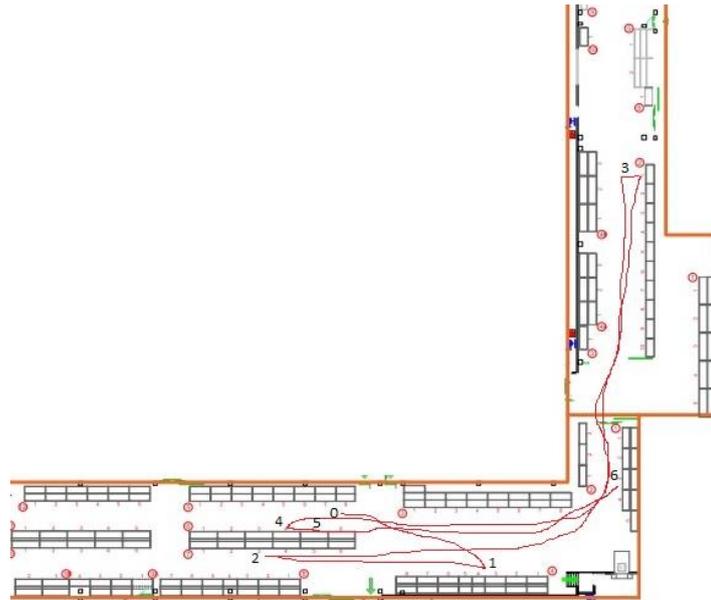


Figura 2.14 - Spaghetti chart Archibald magazzino as-is



Figura 2.15 - Scaffalatura Archibald as-is



Figura 2.16 - Scaffalatura Archibald as-is

## 2.4. Ingresso merce

Il magazzino delle materie prime presenta diverse porte per il carico e lo scarico della merce.

In particolare, le due principali sono:

- Porta B-9: riservata al carico della merce per i terzisti;
- Porta B-12: riservata allo scarico della merce.



Figura 2.17 - Porta B-9

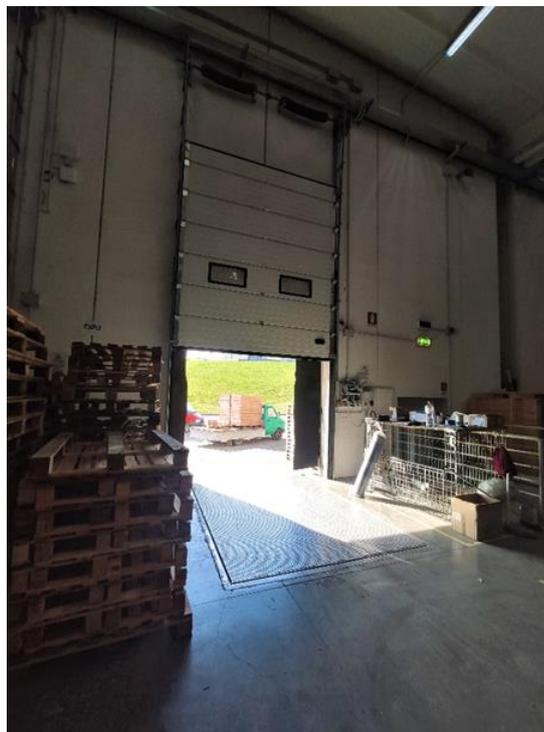


Figura 2.18 - Porta B-12

All'interno del magazzino, si distinguono tre fasi che caratterizzano l'arrivo e lo stoccaggio della merce:

- Carico fisico;
- Carico fiscale;
- Stoccaggio;

#### **2.4.1. Carico fisico**

Il carico fisico inizia con l'arrivo della merce presso la porta B-12 tramite un autoarticolato o un furgone. In primis, un operatore effettua il controllo del *d.d.t.*, ovvero il documento di trasporto, verificando se la merce arrivata è destinata al proprio magazzino. Di seguito, si esegue un confronto tra merce e *d.d.t.*: se il confronto da esito negativo, bisogna comunicare al fornitore che quello non è il luogo giusto dove scaricare, in quanto egli è solo a conoscenza dell'indirizzo dell'azienda e non della specifica porta; se il confronto da esito positivo, si procede all'accettazione. Dopo l'accettazione, un secondo operatore procede con lo scarico fisico della merce, che permette di prelevarla dall'autoarticolato e depositarla in un'ubicazione fittizia e temporanea chiamata "ubicazione 88"; se arriva molta merce, essa viene sistemata lungo la corsia centrale. Di seguito, avviene il controllo quantità: se sono presenti pochi pezzi, essi vengono contati e si verifica che siano pari alla quantità descritta nel *d.d.t.*; se ne sono molti, si fa un conteggio in maniera grossolana. Nel caso in cui si nota che sono presenti una o più scatole rovinare o capovolte, viene informato il reparto di controllo qualità per verificare se la merce all'interno sia intatta. Ovviamente, se la merce presenta dei danni di qualsiasi entità, è possibile fare un contesto al fornitore per ottenere un reso. Una volta verificato che tutto sia conforme, il *d.d.t.* viene firmato per confermare l'ingresso della merce richiesta.

#### **2.4.2. Carico fiscale**

In seguito, un operatore cataloga la merce ricevuta sul sistema AS400, ovvero il sistema gestionale che registra fiscalmente la quantità di ogni merce. In particolare, in una finestra del sistema, rappresentata in figura 2.19, vengono inseriti i seguenti dati:

- Data corrente;
- Codice del fornitore;
- Numero del d.d.t.;
- Data del d.d.t.;
- Codice dell'ordine;
- Codice dell'articolo.

```

Dati comuni          Ricevimento merce e collaudo          FRA_DATV3
Immettere le scelte desiderate e premere Invio.

Data corrente . . . . . 40423
-----
Fornitore . . . . . _____
Codice di ricerca . . . . . _____

Numero Ddt . . . . . _____
Data Ddt . . . . . _____
Ordine . . . . . _____
Articolo . . . . . _____
Saldo . . . . . N S=Si N=No
Magazzino . . . . . _____
Indirizzo di consegna . . . 010001 POLTRONA FRAU S.P.A.
Causale movimento . . . . 05 carico pianf.da forn
Causale scarto/reso . . . . 58 reso a fornitore
Posizionamento lista da:
Ordine . . . . . _____ Righe saldate . . . N S=Si N=No
Artic.(se righe ord.=S) _____ Righe ordini . . . N S=Si N=No

F3=Uscita F4=Decod. F11=Revis.

```

Figura 2.19 - Finestra AS400 per il carico fiscale

In una schermata successiva viene inserita la quantità della merce ricevuta e, in seguito, AS400 fornisce il codice che identifica la registrazione avvenuta.

### 2.4.3. Stoccaggio

La merce viene trasferita fisicamente da un altro magazzino in un'ubicazione specifica, che viene memorizzata all'interno di UBICA, un'interfaccia legata ad AS400 che indica l'ubicazione fisica della merce, considerando che si utilizza una logica di gestione *random-chaotic*. Un aspetto importante da considerare è che AS400 e UBICA sono due sistemi che devono lavorare insieme e in parallelo. Il loro aggiornamento, purtroppo, non avviene in maniera automatica e, a volte, può capitare che i due non siano aggiornati e coordinati in tempo reale. Ovviamente, questo può portare a diverse problematiche tra produzione e magazzino.

## 2.5. Approvvigionamento merce

L'approvvigionamento della merce è un aspetto fondamentale per la realizzazione dei prodotti, in quanto mette in stretta relazione la produzione e il magazzino per soddisfare le richieste di materiale necessario. Gli strumenti che permettono tutto ciò sono il MES e il mobile computer.

### 2.5.1. MES

Il MES è un file Access che gestisce le richieste della produzione, fungendo da mezzo di comunicazione tra magazzino e reparti produttivi. In questa maniera, si riescono a fornire le esigenze della produzione in tempo reale. In questo file condiviso sono presenti tutte le famiglie di prodotti gestite e realizzate dall'azienda, come poltrone, divani, sgabelli, tavoli e così via. Per ogni famiglia di prodotto viene dedicata un'opportuna linea di produzione, come visibile in figura 2.20, in cui sono presenti le unità di prodotto in lavorazione a cui corrisponde un determinato tempo totale di realizzazione.

PRODOTTI		SEGNALA ANOMALIA KIT						KANBAN							
MES	STATO BOLLINI	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
800'	1	8	4	3	6	6	5	1	0	2	3			20	
BOLLINI CUTOFF		800'	502'	387'	3242'	657'	617'	8099'	889'	1679'	808'			2420'	
BOLLINI DA CONSEGNERE															
POLTRONE		CH	CL	SL											
		8	23	29											
CHESTER	CLASSICI	6099'	7001'	4097'											
SLOW MOVING		IN													
		25													
		5714'													
IN THE MOOD		CO													
		11													
		890'													
COMMERCIALIZ		OU													
		25													
		831'													
OUTDOOR		22	23												
		1	70'												
		5789'	256'												
SGABELLI SEDIE		LE													
		17													
		6670'	706'	811'	7433'	170'									
I.TY. IT.RE															

Figura 2.20 - Schermata principale MES

Nel MES le richieste di produzione vengono emesse tramite dei *bollini*, ovvero codici identificativi delle specifiche richieste, a ciascuno dei quali è associato l'opportuna distinta base del prodotto da realizzare. In particolare, questi bollini vengono inseriti nella sezione "bollini cutoff". Nella figura 2.21 viene mostrata la schermata di bollini cutoff della poltrona Archibald. Ciascun bollino è suddivisibile in:

- Bollino: descrive l'ordine richiesto dalla produzione;
- Riga: definisce la sottoclasse del bollino;
- Sotto-riga: è un dettaglio aggiuntivo della riga, inerente alla varietà della quantità del prodotto.

Ad ogni bollino cutoff vengono associati diversi elementi:

- Data: indica quando la richiesta viene inserita nel sistema, che deve essere asservita massimo entro il prossimo turno lavorativo;
- Descrizione: indica ogni specifico prodotto;
- Ore: indica il tempo necessario per la preparazione del materiale;
- Stato: indica in quale fase si trova il kit di un bollino.



### Report CUTOFF

POLTRONE			ORE	16,3 / 48	34 %
CutOff	Bollino	Descrizione	Ore	Stato	
21/03/2023-P	235831-6-1	POLTR ARCHIBALD ALTA	1,7		
21/03/2023-P	238235-11-1	POLTR ARCHIBALD LARGE	1,7		
21/03/2023-P	235937-53-1	POLTR ARCHIBALD LARGE	1,7		
21/03/2023-P	238147-2-1	POLTR ARCHIBALD	1,3	KIT IN PREPARAZIONE	
21/03/2023-P	238528-2-1	POLTR ARCHIBALD LARGE	1,7		
21/03/2023-P	238528-2-2	POLTR ARCHIBALD LARGE	1,7		
21/03/2023-P	238347-7-1	POLTR ARCHIBALD	1,3	KIT IN PREPARAZIONE	
21/03/2023-P	237947-5-1	POLTR ARCHIBALD	1,3	KIT IN PREPARAZIONE	
21/03/2023-P	237947-5-2	POLTR ARCHIBALD	1,3	KIT IN PREPARAZIONE	
21/03/2023-P	236532-1-1	POLTR ARCHIBALD KING	2,6		

Figura 2.21 - Bollini cutoff poltrona Archibald

La figura 2.22 mostra il kit relativo a una poltrona Archibald Standard. Per preparare il kit di merce richiesta, bisogna tener conto della distinta base. In questo modo, il magazzino prende in consegna la richiesta e si avvia alla preparazione del kit. Nella parte superiore del documento si possono notare:

- Ordine del cliente, a cui è associato l'opportuno bollino e lo specifico codice a barre;
- Codice identificativo del prodotto finito;
- Descrizione del prodotto finito;
- Cliente;
- Quantità;
- Tempo di ciclo;
- Trolley richiesto per il kit;
- Altre caratteristiche descrittive del prodotto.

Nella parte sottostante, la distinta base mette in chiaro la varietà e la quantità degli ordini di produzione, accompagnati da codici identificativi. Per ciascun ordine, vengono elencate tutte le componenti richieste, a cui sono associate dei codici numerici e codici a barre, che, se scansionati attraverso il mobile computer, forniscono l'ubicazione dei materiali per essere prelevati dagli operatori del magazzino. Le componenti senza codice a barre generalmente si trovano direttamente negli opportuni reparti di produzione. Il cucito, sebbene non abbia un codice a barre, rientra tra quei materiali trasferiti e depositati nel magazzino, per essere disposti in seguito all'interno del kit e trasportati alla produzione.

AGG DATI: 27/01/2023 15:09:03  
STAMPA: 10/03/2023 10:11:31

**Poltrona Frau** Preparazione KIT AREA BUY

Ordine cliente: **234208-7-1** Prodotto finito: **5506111\*2365** Descrizione: POLTR.ARCHIBALD Cliente: \_\_\_\_\_

Qta: **1** T ciclo: **79'**

Note ordine: **SPECIALE: LATO INTERNO SC 57 T ORBA**

Varianti commerciali: | Tipo: Standard | Rivestimento: Pelle Frau | Colore: Pelle SC 59-Noce Di Pecan | Base: Basamento canna di fucile |





Ordine di produzione		Ass. ord. produzione	Mag. ord. produzione			
<b>160BWI</b>		<b>5506111*2365</b>	<b>13</b>			
Famiglia	Mag	Componente	Descrizione componente	Ubicazione	Qta	UM
TAPPO FOAM	07	<b>120714</b>	TAPPO FOAM SP 10MM D.I.18 H400		4	N.
		<small>07 305 000 004 03 #2720pz - 07 305 000 004 02 #3200pz</small>				
MONTATO	19	<b>437349*1933</b>	MONT.P.ARCHIBALD		1	N.
Ordine di produzione		Ass. ord. produzione	Mag. ord. produzione			
<b>160BWJ</b>		<b>437349*1933</b>	<b>19</b>			
Famiglia	Mag	Componente	Descrizione componente	Ubicazione	Qta	UM
KIT CORNICI	07	<b>124500</b>	KIT CORNICI P.NA ARCHIBALD		1	N.
		<small>07 019 010 004 05 #65pz - 07 206 002 006 01 #74pz</small>				
PIEDE	07	<b>128162</b>	PIEDE MET.CAN.FUC.ARCHIB.NV11		4	N.
		<small>07 206 002 006 01 #170pz - 07 016 009 005 03 #720pz - 07 </small>				
FONDELLO	07	<b>130460</b>	FONDELLO TNT NERO P ARCHIBALD		1	N.
		<small>07 016 009 001 01 #836pz</small>				
FODERINA IMBALLO PE	07	<b>145751</b>	FODERINA IMBALLO PE TIPO 2		1	N.
		<small>07 302 001 008 01 #19pz - 07 501 001 009 03 #60pz - 07 50</small>				
RICOPERTO	19	<b>435240*1682</b>	RIC.P.ARCHIBALD		1	N.
Ordine di produzione		Ass. ord. produzione	Mag. ord. produzione			
<b>160BWK</b>		<b>435240*1682</b>	<b>19</b>			
Famiglia	Mag	Componente	Descrizione componente	Ubicazione	Qta	UM
CUCITO	18	<b>435241*1548</b>	CUC.PEL.P.ARCHIBALD		1	N.
CRUDO	16	<b>443737</b>	CRUDO P ARCHIBALD OMOL.STD		1	N.
		<small>16 301 001 004 03 #2pz - 16 201 001 012 02 #6pz - 16 201 0</small>				

Figura 2.22 - Distinta base poltrona Archibald Standard

Oltretutto, alla distinta base viene allegato un file, rappresentato in figura 2.23, in cui viene raffigurato quale carrello usare e come disporre le componenti al suo interno. Generalmente, la preparazione di ciascun kit è standardizzata, ad eccezione di particolari situazioni o richieste.

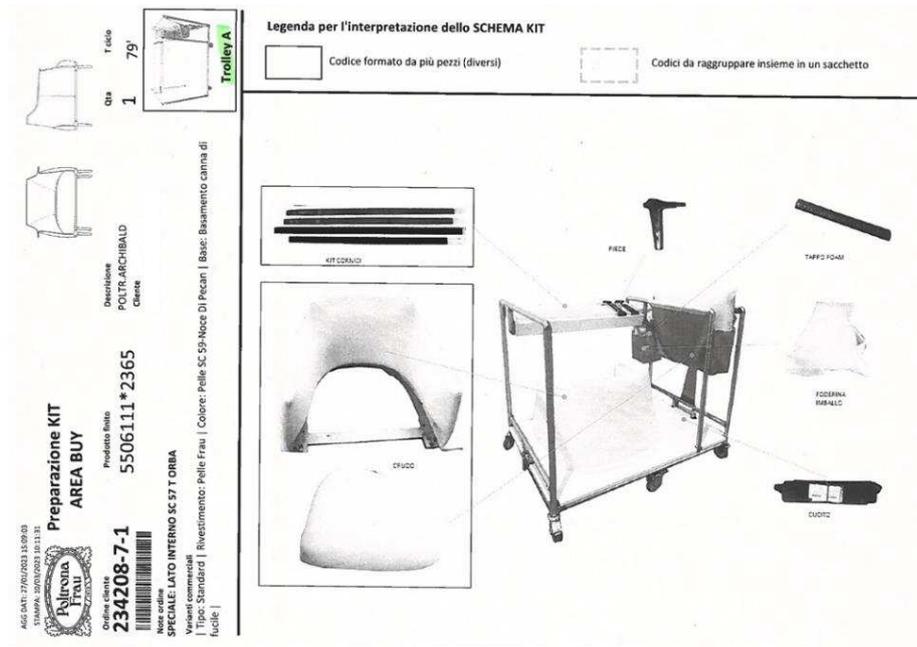


Figura 2.23 - Disposizione kit carrello poltrona Archibald Standard

Per quanto riguarda i carrelli, essi variano in forme e dimensioni e si distinguono in:

- Carrello A: utilizzato per preparare i kit Archibald;



Figura 2.24 - Carrello A

- Carrello C: utilizzato per preparare i kit Gran Torino e Secret Garden;



Figura 2.25 - Carrello C

- Carrello D: utilizzato per preparare i kit Let It Be e Happy Jack.



Figura 2.26 - Carrello D

Una volta preparato e dichiarato il kit, la richiesta viene rimossa dalla sezione cutoff e inserita nella sezione “bollini da consegnare”, ovvero l’insieme dei kit pronti da inviare alla produzione. Prima di essere fornito alla produzione, il kit viene sistemato momentaneamente in un’area di *cross-docking* del magazzino. Alla fine, un operatore unisce i carrelli agganciandoli ad una motrice a guida non autonoma, utilizzata per trasferire la merce alla specifica postazione di produzione. Giunti alla postazione, i carrelli vengono consegnati secondo una logica FIFO e l’operatore, presso il computer della postazione, segnala nel MES che il kit richiesto è stato consegnato. In questo modo la richiesta viene conclusa e rimossa dalla sezione bollini da consegnare.

### **2.5.2. Mobile computer**

Come citato in precedenza, all’interno del magazzino il mobile computer, chiamato anche palmare, svolge un ruolo fondamentale. Si tratta di un dispositivo elettronico dotato di scanner, collegato ai sistemi AS400 e UBICA, che permette all’operatore di sapere dove si trovano le varie componenti, attraverso la scansione o l’immissione dei codici nel dispositivo. Si distinguono tre diversi modi di scansione/immissione dei codici:

- Ordine a 72: si tratta di quella scansione/immissione di codice che segue lo specifico ordine della distinta base. Questa scansione permette di rimuovere subito la quantità richiesta sia da AS400 che da UBICA;
- Ordine a 70: è quella scansione/immissione di codice che non segue lo specifico ordine della distinta base: si parla di quantitativo a consumo. La quantità richiesta viene rimossa sia da AS400 sia da UBICA;
- Inventario meno: consiste nella scansione di un codice di un ordine, per cui la quantità richiesta viene eliminata solo da UBICA. La rimozione di questo quantitativo da AS400 viene effettuata solo quando il prodotto finito viene consegnato. Di conseguenza, esiste un lasso di tempo in cui i due sistemi non sono aggiornati contemporaneamente.



Figura 2.27 - Mobile computer

## 2.6. Criticità del magazzino

Nella situazione attuale, la preparazione del kit Archibald richiede movimentazioni con tempi elevati e variabili a causa della logica di gestione random-chaotic. Nel caso analizzato, per realizzare un kit Archibald, è necessario una movimentazione totale di circa 400 metri, con un tempo di circa 10 minuti. Analizzando i flussi, le movimentazioni e altre azioni inerenti alla poltrona Archibald, attualmente all'interno del magazzino si riscontrano delle criticità che comportano varie problematiche:

- Posizionamento dei carrelli: fino ad oggi, generalmente, i carrelli dei kit Archibald vengono disposti lungo la corsia 01, raffigurata in figura 2.28. Tuttavia, quando le richieste della produzione di questo prodotto sono elevate, si viene a creare una situazione in cui i carrelli, oltre a trovarsi nella corsia 01, sono allocati in maniera sparsa all'interno del magazzino. Tutto ciò crea disordine ed ostacola la movimentazione e le uscite di emergenza;



Figura 2.28 - Corsia 01

- Gestione random-chaotic: l'attuale gestione di ubicazione della merce comporta perdita di tempo ed energia, in quanto ciascun materiale presente in magazzino si trova allocato in posti differenti in maniera casuale: due materiali si possono trovare vicini come si possono trovare lontani a distanza di decine o, addirittura, centinaia di metri;
- Stoccaggio della pelle: le pelli cucite sono inviate dalla produzione al magazzino all'interno di grandi contenitori. Questi vengono sistemati uno sopra l'altro in postazioni non ubicate nel sistema, formando delle pile. Quando un operatore deve prelevarne una dai contenitori, trova difficoltà per alcuni motivi:
  - Sollevare a mano un contenitore o più contenitori comporta grande dispendio di energie e rischio di infortuni;
  - I contenitori non sono contrassegnati da nessun bollino, ma, se presenti, vengono messi lateralmente e non sulla parte frontale. Questo implica perdita di tempo nella ricerca della pelle;
  - I pochi bollini presenti non specificano quali e quanti sono le pelli presenti all'interno dei contenitori: sono i magazzinieri a inserire dei bollini sulla parte

frontale dei contenitori per avere una situazione più chiara e specifica riguardo le pelli.

- Lead time elevato: in seguito all'emissione della richiesta di produzione, l'operatore impiega molto tempo per effettuare l'approvvigionamento e la consegna della merce;
- Movimentazioni a non valore aggiunto: sono presenti diversi muda, ovvero delle movimentazioni non necessarie che comportano spreco di tempo, denaro ed energia;
- Sistemazione scaffali: tenendo conto dell'indice di saturazione volumetrica  $I_{SV}$ , ad oggi, tutti gli spazi degli scaffali non vengono sfruttati a pieno.

$$I_{SV} = \frac{V_o}{V_T}$$

Dove:

- $I_{SV}$ =indice di saturazione volumetrica
- $V_o$ =volume occupato
- $V_T$ =volume totale

Infatti, in alcuni di essi, a causa della mal disposizione degli articoli e delle altezze variabili, sono presenti degli spazi vuoti che non possono essere sfruttati al meglio per lo stoccaggio di altra merce: in alcune postazioni viene occupato solo circa il 42% del volume totale;

- Picking: il prelievo della merce ad oggi avviene solo tramite movimentazione con carrello elevatore, non permettendo un picking manuale. In questa maniera, i tempi di movimentazione sono nettamente superiori e a non valore aggiunto.

## Capitolo 3 – Strumenti utilizzati per la proposta di miglioramento

In questo capitolo si vogliono trattare tutti gli strumenti necessari per poter applicare il piano di miglioramento dell'area di preparazione del kit per la poltrona Archibald. Essi sono:

- Logica PFEP;
- Misurazioni di stoccaggio;
- KPI.

### 3.1. Logica PFEP

Il PFEP, *Plan For Every Part*, è un database che va a definire un piano di approvvigionamento per ogni articolo riguardo la giusta quantità, il tempo opportuno per il suo rifornimento e il luogo esatto dove trovarsi all'interno del magazzino<sup>10</sup>. Il PFEP si trova alla base dei sistemi pull e va aggiornato frequentemente al variare dell'attività. Fonda le proprie basi su tre cicli:

- Loop 3: si concentra sui prodotti finiti;
- Loop 2: si concentra sugli articoli indirizzati verso i centri di lavoro. Per ogni articolo si definisce uno stoccaggio specifico, ovvero si determina il percorso da effettuare dal magazzino al centro di lavoro;
- Loop 1: si concentra sui fornitori.

Un aspetto importante nel PFEP riguarda la classificazione dei materiali. A differenza dall'analisi ABC, in cui la classificazione degli articoli tiene solo conto di volume e valore, il PFEP ordina i materiali secondo il volume e la frequenza d'uso:

- Volume: è definito come il quantitativo di materiale consumato, andando a classificare i materiali in:

---

<sup>10</sup> <https://www.topsupplier.com/blog/il-plan-for-every-part-la-gestione-dei-dati-critici-per-prendere-le-giuste-decisioni-scopriamolo-insieme->

- *Runner*: articoli che rappresentano l'80% del volume totale;
- *Repeater*: articoli che rappresentano il 15% del volume totale;
- *Stranger*: articoli che rappresentano il 5% del volume totale.
- Frequenza d'uso: descrive per quanto tempo viene utilizzato giornalmente o settimanalmente un determinato prodotto. In questo modo si definiscono tre tipologie di prodotti:
  - X: articoli utilizzati al di sopra del 45,1% del periodo di tempo analizzato;
  - Y: articoli utilizzati tra il 13,5% e il 45% del periodo di tempo analizzato;
  - Z: articoli utilizzati al di sotto del 13,4% del periodo di tempo analizzato.

Un obiettivo fondamentale del PFEP è garantire una corretta movimentazione dei materiali. In primo luogo, bisogna utilizzare un sistema di indirizzi che permetta di trasferire i materiali da una macrostruttura, ovvero il magazzino, a punti specifici. Per questo motivo, si conferisce una nuova denominazione al magazzino, in modo da prelevare la merce in maniera più semplice. Infatti, nella situazione attuale è presente una denominazione con la seguente struttura:

- Magazzino: identificato da due caratteri;
- Scaffale: identificato da tre caratteri;
- Corsia: identificato da tre caratteri;
- Posizione: identificato da due caratteri;
- Piano: identificato da due caratteri.

Attualmente, questa denominazione numerica risulta non precisa e caotica, in quanto non segue un flusso preciso. Nella figura 3.1. viene illustrato un esempio dell'attuale denominazione.

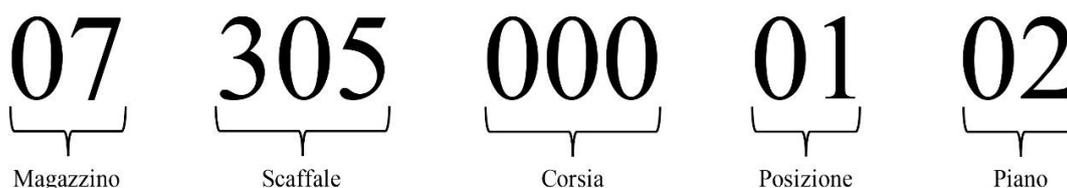


Figura 3.1 - Esempio dell'attuale denominazione

La logica PFEP introduce una denominazione alfanumerica CL-Scaffale-Colonna-Piano:

- Centro di lavoro: identificato da due caratteri, indica il magazzino di riferimento;
- Scaffale: identificato da tre caratteri;
- Colonna: identificata da due caratteri; trovandoci di fronte alla scaffalatura del centro di lavoro, viene etichettata da sinistra a destra, partendo da 1 ed aumentando man mano che ci si sposta;
- Piano: identificato da una lettera; andando dal basso verso l'alto, si parte dalla lettera A e si segue l'ordine alfabetico.

Attraverso questa nuova denominazione, il lavoro all'interno del magazzino può essere svolto con più precisione e con più semplicità. In figura 3.2 ne viene riportato un esempio.



Figura 3.2 - Esempio della nuova denominazione

In secondo luogo, bisogna adottare uno specifico flusso di movimentazione. Infatti, attualmente, per eseguire l'approvvigionamento di uno o più materiali, bisogna muoversi tra scaffali che possono trovarsi vicino oppure lontani tra loro, percorrendo un lungo tragitto. In più, per identificare la posizione dell'articolo, per alcuni scaffali si effettua una lettura da sinistra verso destra, mentre per altri si va da destra verso sinistra. In questo modo si crea

bassa efficienza, a causa della ridotta organizzazione. Introducendo uno specifico flusso e applicando esclusivamente una lettura da sinistra verso destra per indicare la posizione del prodotto, gli operatori riescono ad essere più efficienti, riducendo il tempo di approvvigionamento della merce.

## **3.2. Misurazioni di stoccaggio**

Per comprendere al meglio la configurazione di stoccaggio della situazione as-is e, in seguito della to-be, è fondamentale focalizzarsi sulle configurazioni di stoccaggio dei componenti dell'Archibald. L'articolo in esame è costituito da:

- Tappi foam;
- Kit cornici;
- Piedi;
- Fondello;
- Foderina per imballaggio;
- Cucito;
- Crudo.

### **3.2.1. Tappi foam**

I tappi foam sono dei cuscinetti in polietilene espanso che vengono inseriti nei piedi durante l'imballo, per evitare danni durante il trasporto. Essi vengono consegnati al magazzino in scatole di cartone, ognuna di dimensioni 61,5x45,5x210 cm, come mostrato nella seguente figura 3.3.



Figura 3.3 - Scatole contenenti tappi foam

### 3.2.2. Kit cornici

Il kit cornici consiste nell'insieme delle cornici utilizzate per definire la parte inferiore della poltrona e per fornire un migliore aspetto estetico. Le cornici vengono consegnate in pallet di dimensioni 120x85x55 cm. All'interno sono presenti diciotto contenitori in polistirolo, tre per piano e disposti su sei livelli, ciascuno dei quali ha dimensioni 40x81x8,5 cm, contenendo al massimo dodici cornici. In figura 3.4 è visibile il contenitore delle cornici.



Figura 3.4 - Contenitore cornici Archibald

### 3.2.3. Piedi

I piedi rappresentano una parte fondamentale, in quanto sono i pilastri su cui poggia la poltrona. Vengono forniti attraverso un imballo costituito da dieci scatole di cartone. Ogni scatola ha dimensioni 61x79,5x25,5 cm ed è costituita da tre contenitori in plastica. Ciascun contenitore ha dimensioni 59x78x8,5 cm e ha una capacità di ventiquattro piedi, protetti da polietilene a bassa densità. Quindi, in ogni scatola sono presenti settantadue piedi. In figura 3.5 è visibile la disposizione dei piedi all'interno di una scatola.



Figura 3.5 - Scatola contenente piedi Archibald

### 3.2.4. Fondello

Il fondello è il componente che costituisce il fondo della poltrona, adoperato sia per coprire che per rinforzare e rendere più confortevole la seduta. I fondelli vengono consegnati in un imballo di film estensibile, in cui sono presenti delle buste di plastica trasparenti, 96x49 cm, che li contengono piegati e sovrapposti su stessi a modo di “pagine di libro”. I fondelli necessari vengono stoccati uno sopra l'altro su uno o più ripiani, come mostrato in figura 3.6.



Figura 3.6 - Fondelli Archibald

### 3.2.5. Foderina

La foderina per l'imballaggio, realizzata in polietilene, viene utilizzata per ricoprire la poltrona, con lo scopo di proteggerla durante il trasporto. Nel caso della poltrona Archibald si utilizza la foderina imballo di tipo 2. Ciascun pallet è costituito da tre scatole, ognuna delle quali ha dimensioni 118x82x80,5 cm. All'interno di una scatola sono presenti sedici foderine, inserite una sopra l'altra, come visibile in figura 3.7.



Figura 3.7 - Foderine imballo tipo 2

### 3.2.6. Cucito

Il cucito rappresenta il rivestimento della poltrona. Essi vengono consegnati in contenitori di cartone o plastica, attraverso un pallet. Hanno dimensioni pari a 121x82x20 cm e al loro interno ogni specifica pelle viene arrotolata, creando accumuli caotici, come visibile in figura 3.8.



Figura 3.8 - Contenitore cuciti

### 3.2.7. Crudo

Il crudo è il perno centrale, in quanto conferisce forma e dimensioni alla poltrona. I crudi vengono forniti attraverso un pallet costituito da nove scatole di cartone. Ogni scatola ha dimensioni 81x158x59 cm e contiene due crudi. In figura 3.7 è visibile un pallet rimosso dallo scaffale per la preparazione di kit Archibald.



Figura 3.9 - Pallet crudi Archibald

### 3.3. KPI

#### 3.3.1. Generalità

Le KPI, acronimo di *Key Process Indicator*, sono indici di prestazione utilizzati per definire ed osservare l'andamento della performance di un processo aziendale<sup>11</sup>. In questo modo, qualsiasi azienda si focalizza su ciò che ritiene importante per raggiungere i propri obiettivi. Si distinguono quattro principali tipologie:

- Input: descrivono le risorse che entrano in un processo;
- Misure di processo: descrivono l'efficienza e la qualità dei processi;
- Output: descrivono le risorse lavorate che escono da un processo;
- Risultati: descrivono i risultati, intermedi e finali, di un processo.

---

<sup>11</sup> [https://it.wikipedia.org/wiki/Indicatore\\_chiave\\_di\\_prestazione](https://it.wikipedia.org/wiki/Indicatore_chiave_di_prestazione)

### 3.3.2. KPI di riferimento

Nel caso in esame, sono state utilizzate le seguenti KPI:

- Percorso per l'approvvigionamento;
- Tempo di approvvigionamento;
- Indice di prelievo;
- Indice di saturazione volumetrica,

#### 3.3.2.1. Percorso e tempo di approvvigionamento

Il percorso di approvvigionamento è la lunghezza del tragitto che l'operatore esegue per fornire gli articoli e per preparare i kit. Il tempo di approvvigionamento è il tempo impiegato da un operatore per fornire gli articoli e per preparare i kit. Vengono ottenuti attraverso un contapassi ed un cronometro: nella situazione as-is si sono definiti un tempo di circa 10 minuti e un tragitto di circa 400 metri, visibile nella spaghetti chart in figura 2.14.

#### 3.3.2.2. Indice di prelievo

L'indice di prelievo è il rapporto tra gli articoli che possono essere prelevati dall'operatore e quelli totali messi a disposizione:

$$IP = \frac{a}{A}$$

Dove:

- $IP$  = indice di prelievo
- $a$  = numero di articoli prelevabili alla volta
- $A$  = numero di articoli disponibili

Viene calcolato tenendo conto anche delle dimensioni dello scaffale. In particolare, nella situazione as-is per tutti gli articoli, ad eccezione della pelle, l'indice di prelievo è pari a 1. Considerando lo stoccaggio della pelle, rappresentato in figura 3.10, si ha a disposizione una quantità di sessantaquattro contenitori, tenendo conto di una capacità massima pari a settanta. Poiché i contenitori dipendono tra di loro, per cui possono essere rimossi soltanto quelli presenti nella parte superiore per questioni di sicurezza e per cui si può prelevare la pelle soltanto da 16 contenitori alla volta, l'indice di prelievo della pelle è pari a 0,25:

$$IP = \frac{16}{64} = 0,25$$

Si tratta di un valore basso, che non rende efficiente il prelievo.

Nella seguente figura 3.10 vengono evidenziati in giallo gli articoli prelevabili rispetto a quelli che risultano impossibilitati al prelievo, raffigurati in bianco.

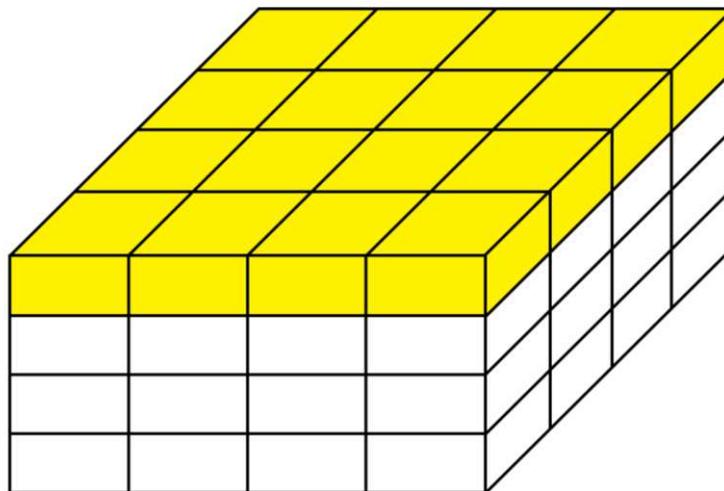


Figura 3.10 - Rappresentazione stoccaggio pelle

### 3.3.2.3. Indice di saturazione volumetrica

Come anticipato nel paragrafo 2.6, esso è definito come il rapporto tra volume occupato dalla merce rispetto a quello totale messo a disposizione:

$$I_{SV} = \frac{V_o}{V_T}$$

Dove:

- $I_{SV}$  = indice di saturazione volumetrica
- $V_o$  = volume occupato
- $V_T$  = volume totale

Considerando una postazione a doppia profondità di dimensioni pari a 242x270x130 cm, a cui corrisponde un volume totale di 8,5 m<sup>3</sup> e, siccome vengono sfruttati solo 127 cm della profondità totale e considerando un volume occupato di 3,6 m<sup>3</sup>, si ottiene un indice di saturazione volumetrica pari al 42% del volume totale:

$$I_{sv} = \frac{3,6m^3}{8,5m^3} = 0,42$$

Si tratta di un valore basso ottenuto a causa della mal disposizione degli articoli e delle altezze variabili degli scaffali.

## Capitolo 4 – Situazione to-be

Nel seguente capitolo si vuole trattare la situazione to-be, ovvero quella futura a seguito della proposta di miglioramento. Rispetto alla situazione as-is, le modalità di carico fisico, carico fiscale e approvvigionamento rimangono inalterate, a differenza della modalità di stoccaggio.

### 4.1. Modalità di stoccaggio

#### 4.1.1. Disposizione articoli

A differenza della situazione as-is, in cui si utilizza una logica di gestione random-chaotic, nella situazione to-be viene impiegata una logica di gestione *fixed location*. Si tratta di una strategia di ubicazione che assegna a ciascun articolo una postazione specifica, al cui interno non può essere stoccata nessun'altra tipologia di prodotto. Da una parte, questa strategia facilita la locazione degli articoli in quanto essa è nota e fissa; dall'altra, nel caso di magazzino di dimensioni ridotte, è presente una perdita di capacità effettiva, in quanto sono presenti postazioni vuote che non si possono utilizzare per altri articoli<sup>12</sup>. Attraverso la nuova disposizione, si ottiene che l'area kit adibita per la poltrona Archibald è contrassegnata in figura 4.1 e meglio visibile in figura 4.2.

---

<sup>12</sup> <https://www.allaboutlean.com/storage-strategies-fixed-location/>

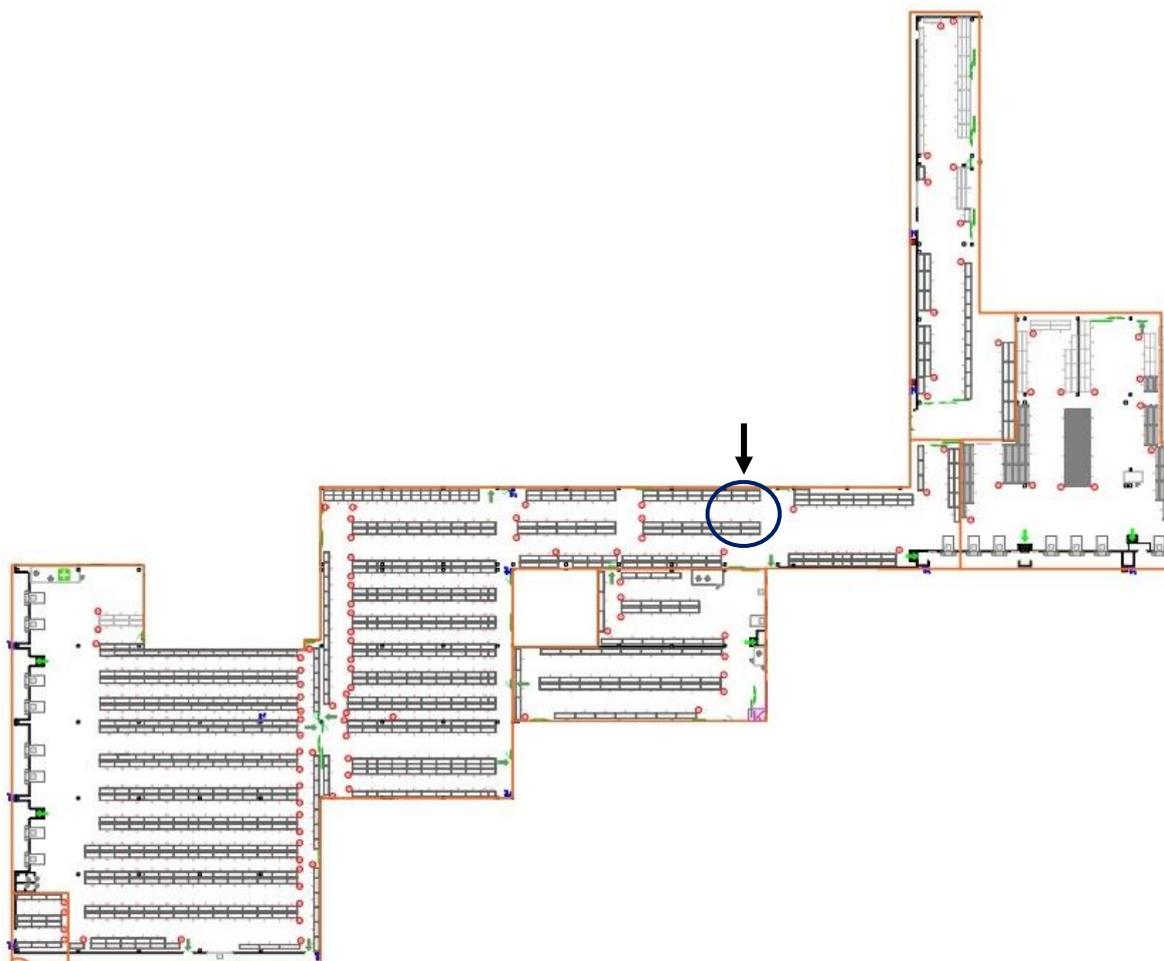


Figura 4.1 - Layout magazzino materie prime

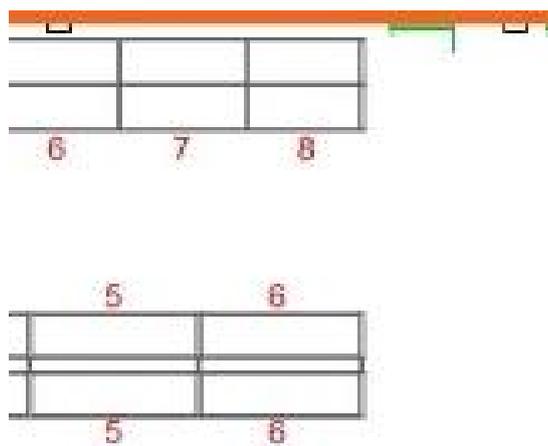


Figura 4.2 - Area kit Archibald

I componenti che appartengono all'area kit Archibald sono:

- Piedi;
- Cornici;
- Crudi;
- Cuciti;
- Fondelli.

Ne sono esclusi:

- Foderine;
- Tappi foam.

Questa suddivisione è dovuta dal fatto che i tappi foam e le foderine, a differenza degli altri componenti, sono comuni ad altri prodotti.

#### 4.1.1.1. Piedi, cornici e crudi

I piedi, le cornici e i crudi sono presenti presso gli scaffali evidenziati in figura 4.3.

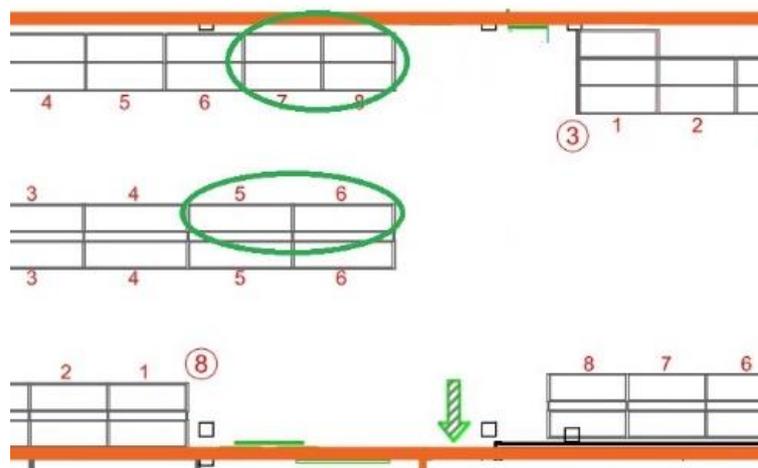


Figura 4.3 - Postazioni di piedi, cornici e piedi

### 4.1.1.2. Cuciti

La posizione dei cuciti è evidenziata in figura 4.4.

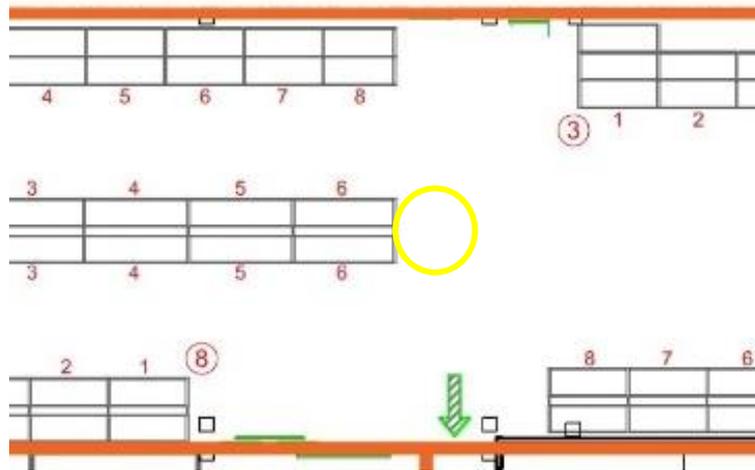


Figura 4.4 - Postazione dei cuciti

### 4.1.1.3. Fondelli

La posizione dei fondelli è evidenziata in figura 4.5.

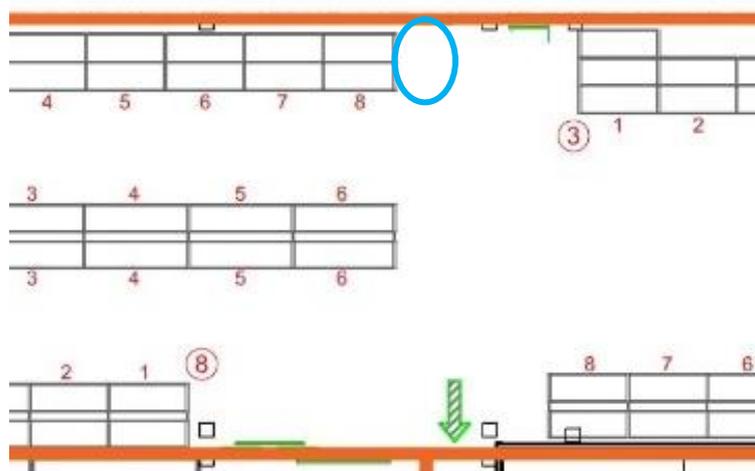


Figura 4.5 - Postazione dei fondelli

#### 4.1.1.4. Foderine

La posizione delle foderine è visibile in figura 4.6:

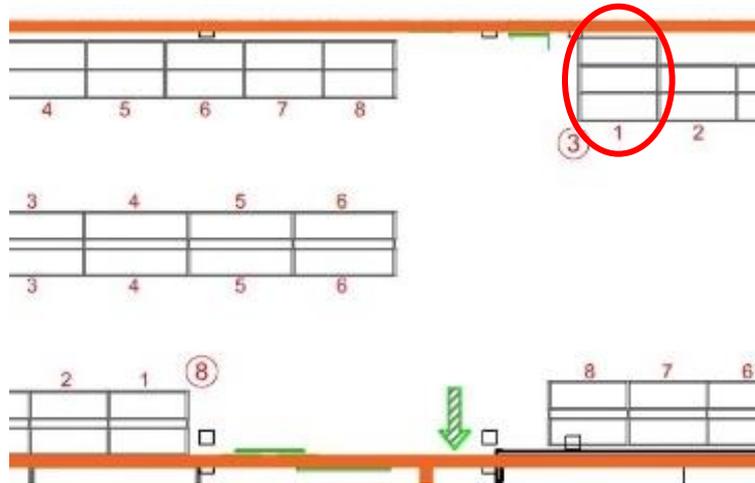


Figura 4.6 - Postazione delle foderine

#### 4.1.1.5. Tappi foam

La posizione dei tappi foam è evidenziata in arancione come visibile in figura 4.7. In questo modo, possono essere prelevati più facilmente andando dal magazzino alla produzione.

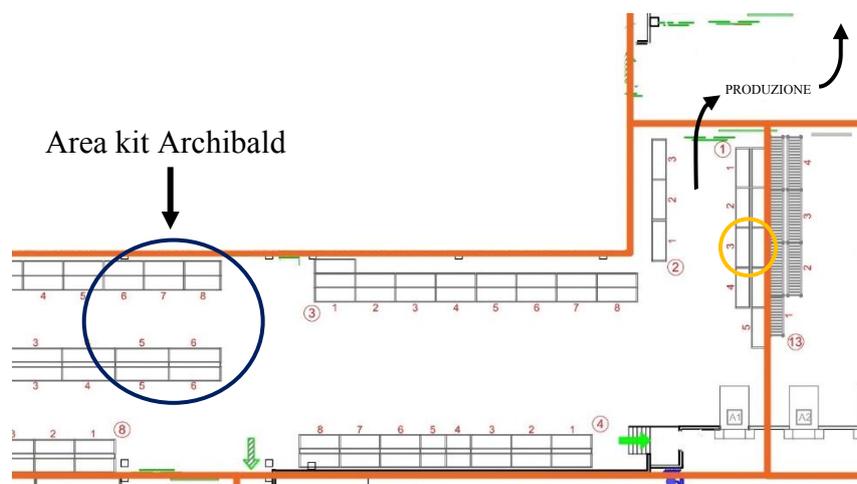


Figura 4.7 - Postazione tappi foam

### 4.1.2. Scaffalatura

I due principali scaffali dedicati alla poltrona Archibald sono rimodulati per rendere più efficiente lo stoccaggio della merce. Essi vengono utilizzati per lo stoccaggio di piedi, cornici e crudi. Sono costituiti da colonne metalliche chiamate spalle e da travi in acciaio di spessore pari a 16 cm, attraverso le quali si ha una suddivisione su più livelli e si distinguono quattro campate. Per il primo scaffale si considerano due colonne, ognuna di profondità di 135 cm e suddivisa in quattro piani:

- Piano terra: alto 144 cm, è dedicato allo stoccaggio di piedi e cornici;
- Primo piano: alto 210 cm, è dedicato allo stoccaggio dei crudi;
- Secondo piano: alto 210 cm, è dedicato allo stoccaggio dei crudi;
- Terzo piano: alto 215 cm, è dedicato allo stoccaggio dei crudi;

Per il secondo scaffale si considerano due colonne, ognuna di profondità di 110 cm e suddivisa in quattro piani, come visibile in figura 4.8:

- Piano terra: diviso in due sottolivelli, uno di altezza pari a 55 cm e l'altra di 84,5 cm, è dedicato allo stoccaggio di piedi e cornici;
- Primo piano: alto 205 cm, è dedicato allo stoccaggio dei crudi;
- Secondo piano: alto 210 cm, è dedicato allo stoccaggio dei crudi;
- Terzo piano: alto 215 cm, è dedicato allo stoccaggio dei crudi.



Figura 4.8 - Colonna del secondo scaffale

Per quanto riguarda ogni colonna, si sfrutta una singola profondità, in modo da agevolare gli spostamenti dei carrelli elevatori e ciascuno degli ultimi tre piani può contenere al massimo diciotto crudi. Per questo motivo, nel magazzino delle materie prime sono presenti duecentosedici crudi della poltrona Archibald. In merito a tutto ciò, è importante considerare che le altezze degli ultimi tre piani sono ottenute tenendo conto che:

- Un pallet di crudi è alto 189 cm;
- Bisogna avere un'altezza aggiuntiva di almeno 15 cm per agevolare lo stoccaggio e lo scarico della merce.

Le modulazioni delle scaffalature dei tappi foam, dei fondelli e delle foderine rimangono invariate.

### 4.1.3. Stoccaggio pelle

Una criticità, precedentemente riscontrata nel capitolo 2, riguarda lo stoccaggio della pelle. Per risolvere tale problema, si prevede l'utilizzo di una griglia esterna metallica, accompagnata da contenitori in plastica che fungono da cassette ed ognuno di essi, rappresentato in figura 4.9, ha dimensioni pari a 80x40x26 cm.



Figura 4.9 - Contenitore in plastica

Ogni contenitore viene contrassegnato frontalmente da uno specifico bollino, che descrive le pelli e le quantità presenti all'interno. La capacità totale della struttura deve essere di almeno settanta cuciti. Questa struttura viene sistemata al di fuori delle campate, andando a sfruttare lo spazio evidenziato in precedenza nella figura 4.4. Attraverso questa soluzione, si riesce a facilitare il prelievo della pelle, riducendo disordine, tempi e rischi di infortuni. Per identificare la posizione di una specifica pelle, si utilizza la nuova denominazione CL-Scaffale-Colonna-Piano, introdotta attraverso la logica PFEP. Per indicare la struttura a cassetiera nella sezione scaffale viene utilizzata la parola "CUC", che indica i cuciti: un esempio viene riportato in figura 4.10.

# 07 CUC 01 A

Figura 4.10 - Esempio di posizione della pelle

## 4.1.4. Picking

All'interno del magazzino il prelievo della merce avviene attraverso due modalità:

- Picking manuale: permette di prelevare a mano gli articoli presenti a terra;
- Picking mediante carrello elevatore: permette di prelevare attraverso un carrello elevatore gli articoli presenti ai piani alti.

In figura 4.11 viene rappresentato un carrello elevatore a forche frontali, tipicamente utilizzato per il picking.



Figura 4.11 - Carrello elevatore a forche frontali

### 4.1.4.1. Supermarket

Alla base del prelievo è presente il concetto di supermarket, definibile attraverso i seguenti punti:

- Tutti i componenti sono disponibili in una specifica quantità prefissata;
- Ogni qualvolta viene prelevato un materiale da un ripiano, è previsto un suo ripristino.

Attraverso questo metodo, si evita di possedere quantità eccessive di materiale, riducendo sprechi e costi di mantenimento a scorta<sup>13</sup>.

## 4.2. Spaghetti chart to-be

Attraverso la nuova ubicazione dei materiali, si ottiene un tragitto più breve per l'approvvigionamento descritto nella spaghetti chart raffigurata in figura 4.12. In questo modo si impiegano:

- Tempo: 5 minuti;
- Percorso: 42 m.

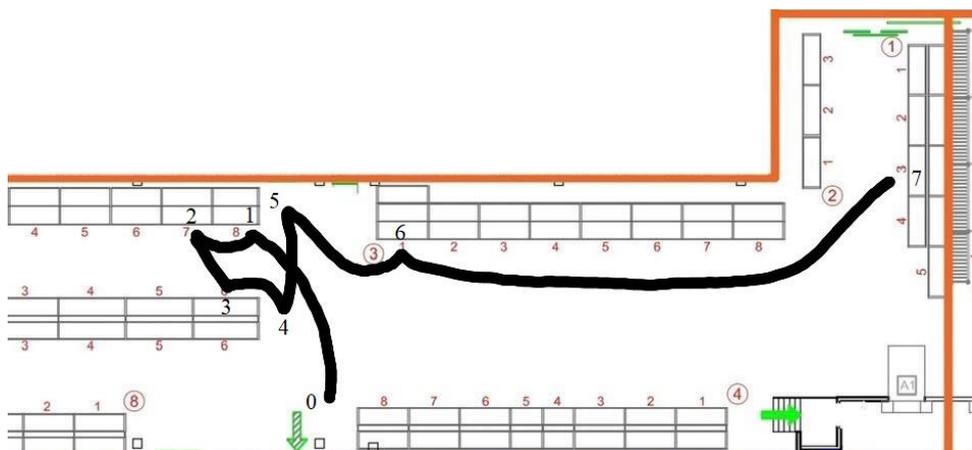


Figura 4.12 - Spaghetti chart to-be

<sup>13</sup> <https://www.kanban.it/it/supermarket/>

## Capitolo 5 – Risultati sperimentali

In questo capitolo si vogliono trattare i risultati della proposta di miglioramento, effettuando un confronto tra la situazione as-is e quella to-be, verificando la presenza di eventuali miglioramenti.

### 5.1. Percorso e tempo di approvvigionamento

Come spiegato nel paragrafo 2.6, per preparare un kit Archibald nella situazione as-is si impiegano:

- Tempo: 10 minuti;
- Percorso: 400 metri.

Come spiegato nel paragrafo 4.2, per preparare un kit Archibald nella situazione to-be si impiegano:

- Tempo: 5 minuti;
- Percorso: 42 metri.

Confrontando questi risultati visibili nei grafici 5.1 e 5.2, si notano riduzioni del tempo e del percorso di approvvigionamento. In particolare, si verificano una riduzione del 50% del tempo e una diminuzione del 89,5% del percorso. Attraverso questi miglioramenti, si riduce il lead time, diminuisce drasticamente il numero di movimentazioni a non valore aggiunto e nell'arco di un'intera giornata si può soddisfare un maggior numero di richieste della produzione.

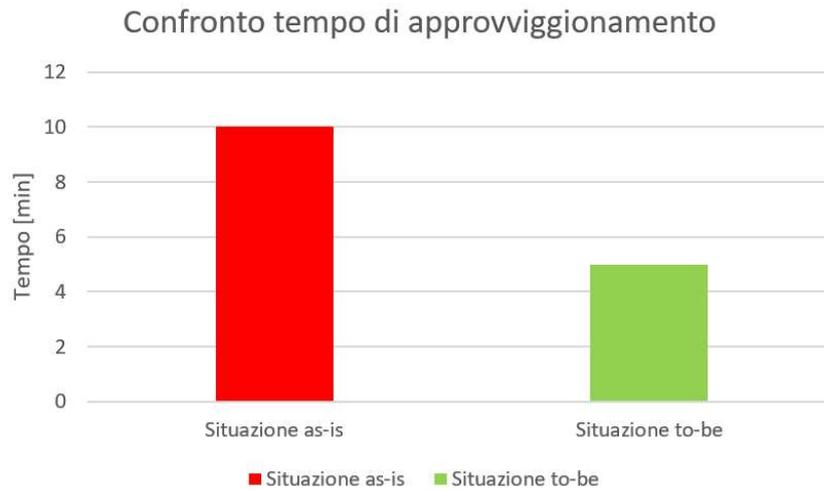


Grafico 5.1 - Confronto tempo di approvvigionamento

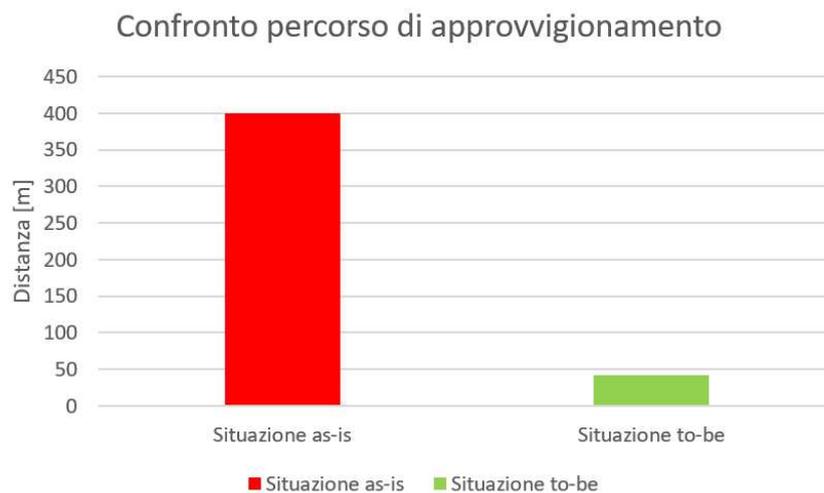


Grafico 5.2 - Confronto percorso di approvvigionamento

## 5.2. Indice di saturazione volumetrica

Come spiegato nel sotto-paragrafo 3.3.2.3, l'indice di saturazione nella situazione as-is è pari al 42% del volume totale. Come descritto nel sotto-paragrafo 4.1.2, gli scaffali subiscono un ridimensionamento, passando da doppia a singola profondità, per permettere una miglior movimentazione dei carrelli. Considerando una postazione di dimensioni pari a 150x270x210, a cui corrisponde un volume totale di 8,5 m<sup>3</sup> e considerando un volume

occupato di  $8,06 \text{ m}^3$ , nella situazione to-be si ottiene un indice di saturazione volumetrica pari al 94,8% del volume totale:

$$I_{sv} = \frac{8,06 \text{ m}^3}{8,5 \text{ m}^3} = 0,948$$

Osservando i risultati ottenuti visibili nel grafico 5.3, si può notare un aumento del 226% dell'indice di saturazione volumetrica; quindi, esso è più che raddoppiato. In questo modo, si presenta una situazione in cui gli spazi vengono sfruttati a pieno, riducendo drasticamente quelli vuoti e permettendo un miglior stoccaggio della merce.

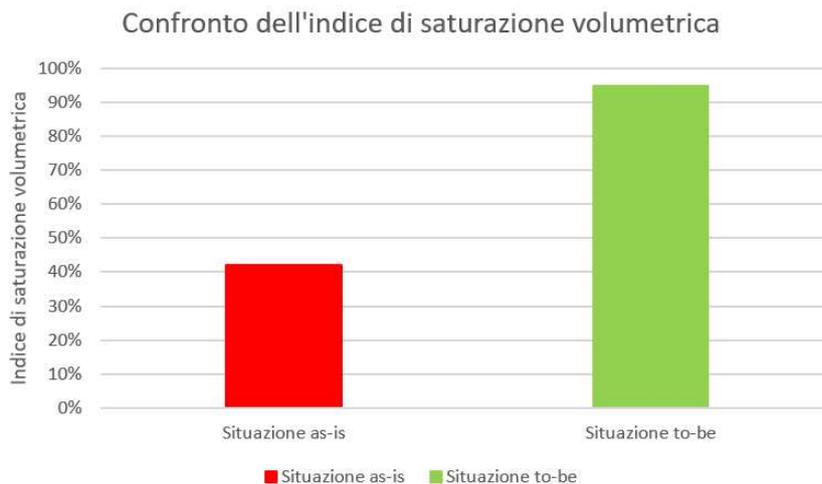


Grafico 5.3 - Confronto dell'indice di saturazione volumetrica

### 5.3. Indice di prelievo

Come descritto nel sotto-paragrafo 3.3.2.2, l'indice di prelievo è pari ad 1 e rimane invariato nella situazione to-be per tutti i componenti, ad eccezione della pelle. Come spiegato nel sotto-paragrafo 3.3.2.2, l'indice di prelievo as-is della pelle è pari a 0,25. Attraverso la griglia esterna, si ottiene un valore di indice di prelievo to-be pari ad 1, in quanto ogni specifico cassetto è indipendente dagli altri, per cui può essere aperto qualsiasi cassetto alla volta tra

tutti quelli disponibili. Confrontando le due situazioni raffigurate nel grafico 5.4, si ottiene che l'indice di prelievo subisce un aumento del 400%. In questo modo, si intuisce come il prelievo della pelle risulti molto più semplice e ordinato, in quanto il lavoro è più veloce, più sicuro e comporta un dispendio minore di energie per l'operatore.

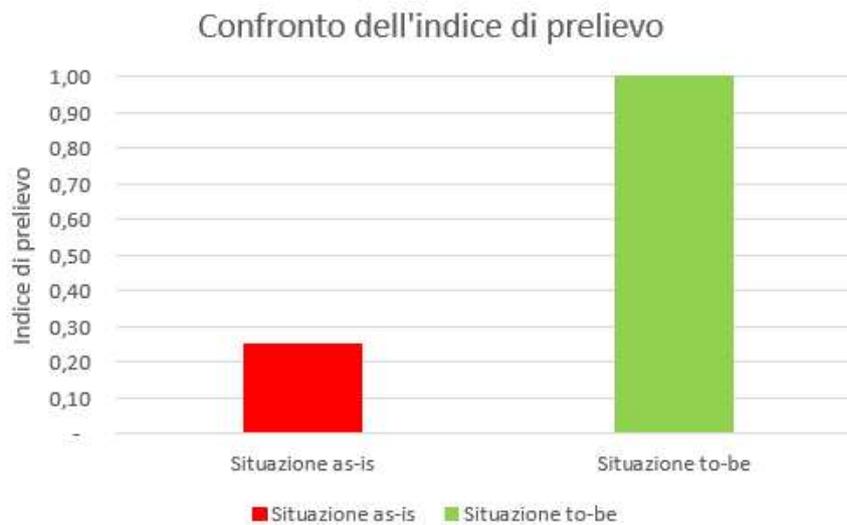


Grafico 5.4 - Confronto dell'indice di prelievo

## Conclusioni e progetti futuri

L'obiettivo del seguente lavoro di tesi è stato quello di migliorare la situazione as-is di stoccaggio dei componenti della poltrona Archibald attraverso la dotazione di un'area ad hoc. Di fondo, sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

- Logica PFEP;
- Tempo di approvvigionamento;
- Percorso di approvvigionamento;
- Indice di saturazione volumetrica;
- Indice di prelievo.

Tali strumenti hanno permesso di ottenere un approccio lavorativo più ordinato, immediato e sicuro, tale per cui:

- Il tempo di approvvigionamento è stato dimezzato, per cui i bollini possono essere evasi più velocemente e in maggior quantità;
- Il percorso di approvvigionamento è stato ridotto dell'89,5%, per cui sono stati ridotti in modo drastico i muda;
- L'indice di prelievo per ogni componente è pari ad 1, per cui il prelievo della merce risulta molto più efficiente sotto qualsiasi punto di vista;
- L'indice di saturazione volumetrica è aumentato del 226%, per cui ogni scaffale non presenta più spazi vuoti inutilizzati.

Attraverso questo progetto, si evince come si siano ottenuti dei risultati fondamentali che evidenziano netti miglioramenti nella gestione di stoccaggio dei componenti della poltrona Archibald, motivo per cui questa strategia di gestione del magazzino può essere applicata in futuro anche agli altri prodotti realizzati da Poltrona Frau. Da una parte può essere molto impegnativo e costoso seguire questa strategia, ma dall'altra può comportare enormi vantaggi, tra cui quelli citati in precedenza, per la gestione dell'intero magazzino.

## Indice figure

Figura 1.1 - Logo Poltrona Frau .....	3
Figura 1.2 - Poltrona 1919 .....	4
Figura 1.3 - Poltrona Vanity Fair .....	4
Figura 1.4 - Poltrona Dezza.....	5
Figura 1.5 - Arredo abitazione .....	6
Figura 1.6 - Arredo ufficio.....	7
Figura 1.7 - Arredo outdoor.....	7
Figura 1.8 - Pelle Frau® Nest.....	9
Figura 1.9 - Pelle Frau® Cavallino .....	9
Figura 2.1 - Layout area Residenziale .....	13
Figura 2.2 - Esempio di BPMN .....	14
Figura 2.3 - Tipologie di eventi .....	15
Figura 2.4 - Tipologie di attività.....	15
Figura 2.5 - Tipologie di gateway.....	15
Figura 2.6 - Tipologie di oggetti di collegamento .....	16
Figura 2.7 - Swim lane .....	16
Figura 2.8 - Oggetto dati; Gruppo; Annotazione .....	17
Figura 2.9 - BPMN attuale del magazzino .....	17
Figura 2.10 - Poltrona Archibald Standard .....	18
Figura 2.11 - Poltrona Archibald Large .....	19
Figura 2.12 - Poltrona Archibald Alta .....	19
Figura 2.13 - Poltrona Archibald King.....	20
Figura 2.14 - Spaghetti chart Archibald magazzino as-is.....	21
Figura 2.15 - Scaffalatura Archibald as-is .....	21
Figura 2.16 - Scaffalatura Archibald as-is .....	22
Figura 2.17 - Porta B-9.....	23
Figura 2.18 - Porta B-12.....	23
Figura 2.19 - Finestra AS400 per il carico fiscale .....	25
Figura 2.20 - Schermata principale MES.....	26
Figura 2.21 - Bollini cutoff poltrona Archibald .....	27
Figura 2.22 - Distinta base poltrona Archibald Standard .....	29
Figura 2.23 - Disposizione kit carrello poltrona Archibald Standard .....	30
Figura 2.24 - Carrello A .....	30
Figura 2.25 - Carrello C .....	31
Figura 2.26 - Carrello D .....	31
Figura 2.27 - Mobile computer.....	33
Figura 2.28 - Corsia 01 .....	34
Figura 3.1 - Esempio dell'attuale denominazione .....	38
Figura 3.2 - Esempio della nuova denominazione.....	38
Figura 3.3 - Scatole contenenti tappi foam .....	40
Figura 3.4 - Contenitore cornici Archibald.....	40
Figura 3.5 - Scatola contenente piedi Archibald.....	41
Figura 3.6 - Fondelli Archibald.....	42

---

Figura 3.7 - Foderine imballo tipo 2 .....	42
Figura 3.8 - Contenitore cuciti .....	43
Figura 3.9 - Pallet crudi Archibald.....	44
Figura 3.10 - Rappresentazione stoccaggio pelle .....	46
Figura 4.1 - Layout magazzino materie prime .....	49
Figura 4.2 - Area kit Archibald .....	49
Figura 4.3 - Postazioni di piedi, cornici e piedi .....	50
Figura 4.4 - Postazione dei cuciti .....	51
Figura 4.5 - Postazione dei fondelli .....	51
Figura 4.6 - Postazione delle foderine.....	52
Figura 4.7 - Postazione tappi foam.....	52
Figura 4.8 - Colonna del secondo scaffale.....	54
Figura 4.9 - Contenitore in plastica .....	55
Figura 4.10 - Esempio di posizione della pelle.....	56
Figura 4.11 - Carrello elevatore a forche frontali.....	56
Figura 4.12 - Spaghetti chart to-be.....	57

## **Indice grafici**

Grafico 5.1 - Confronto tempo di approvvigionamento.....	60
Grafico 5.2 - Confronto percorso di approvvigionamento .....	60
Grafico 5.3 - Confronto dell'indice di saturazione volumetrica .....	61
Grafico 5.4 - Confronto dell'indice di prelievo .....	62

## Sitografia

- [1] <https://it.wikipedia.org/wiki/Logistica>
- [2] <https://www.poltronafrau.com/it/it.html>
- [3] [https://it.wikipedia.org/wiki/Poltrona\\_Frau](https://it.wikipedia.org/wiki/Poltrona_Frau)
- [4] <https://www.microsoft.com/it-it/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/the-guide-to-using-bpmn-in-your-business>
- [5] <https://www.lucidchart.com/pages/it/bpmn>
- [6] [https://it.wikipedia.org/wiki/Business\\_Process\\_Model\\_and\\_Notation](https://it.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Model_and_Notation)
- [7] <https://www.topsupplier.com/blog/il-plan-for-every-part-la-gestione-dei-dati-critici-per-prendere-le-giuste-decisioni-scopriamolo-insieme->
- [8] [https://it.wikipedia.org/wiki/Indicatore\\_chiave\\_di\\_prestazione](https://it.wikipedia.org/wiki/Indicatore_chiave_di_prestazione)
- [9] <https://www.allaboutlean.com/storage-strategies-fixed-location/>
- [10] <https://www.kanban.it/it/supermarket/>

## **Ringraziamenti**

Dopo questo lungo e avvincente viaggio, vorrei ringraziare in primis il professor Alessio Vita per la possibilità e la disponibilità di essere stato mio relatore. Un ringraziamento va a Poltrona Frau per avermi concesso l'immensa opportunità di svolgere il tirocinio presso la propria azienda. In particolare, ringrazio i relatori aziendali Kishore Chalakkal Varghese e Matteo Merli per la grande disponibilità e per tutti gli immensi consigli fornitimi durante questa esperienza formativa. Ringrazio la mia famiglia per essermi stato a fianco e avermi supportato in questo percorso. In particolare, a Giammario per avermi insegnato l'importanza dei sacrifici e di avere la forza di fronte alle difficoltà; a Laura per avermi insegnato che la calma e la pazienza sono due aspetti fondamentali nella vita di tutti i giorni; a Edoardo, Rosina e Silvano per avermi fatto vivere quei piccoli ed importanti momenti di spensieratezza durante questo periodo. Infine, ringrazio anche tutte quelle persone che sono entrate e uscite dalla mia vita durante questi anni, per avermi fatto vivere al meglio questo cammino e capire tutto quello che mi permette di essere così come sono oggi.