POLITECNICO DI TORINO

Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

Applicazione di un framework per la gestione Lean di un magazzino: il caso Gruppo Poli

Relatore

Prof.ssa Anna Corinna Cagliano

Candidato

Elisa Lucca

Anno accademico 2017/2018

Indice

Introduzione 5
Capitolo 1 La gestione del magazzino e la Lean Production 7
1.1 I magazzini 7
1.1.1 Gli obiettivi del magazzino 8
1.1.2 Classificazione dei magazzini 9
1.1.3 Le problematiche del magazzino 10
1.2. La gestione del magazzino 11
1.2.1 La localizzazione del magazzino 11
1.2.2 L'analisi del layout del magazzino 13
1.2.3 Le attrezzature di stoccaggio 16
1.2.4 Le attrezzature di movimentazione 21
1.2.5 I processi di un magazzino 27
1.3 La gestione delle scorte 30
1.3.1 Classificazione delle scorte 31
1.3.2 Costi associati alle scorte 31
1.3.2 I metodi di gestione delle scorte 32
1.4 Lean Production 37
1.4.1 I principi del lean thinking 39
1.4.2 La casa della Lean 42
1.5 Gli strumenti del Lean Manufacturing utilizzati 47
1.5.1 Value Stream Mapping 47
1.5.2 La metodologia 5S 50
1.5.3 Spaghetti chart 52
1.6 Lean Warehousing 53
1.6.1 I cinque principi del Lean Thinking applicati al magazzino 53
1.6.2 La letteratura sul Lean Warehousing 55
1.7 Descrizione framework di Lean Warehousing utilizzato 61
Capitolo 2 Il Gruppo Poli 67
2.1 La storia 67
2.2 La struttura del Gruppo Poli 75
2.3 Le strategie e le politiche perseguite 78
2.4 Le insegne e la diffusione territoriale 79
2.5 Il personale 80

2.6 I prodotti commercializzati 82
2.7 La qualità e la sicurezza 85
2.8 I fornitori 86
2.9 Il fatturato e i clienti 88
Capitolo 3 Analisi situazione attuale magazzino 91
3.1 Descrizione layout magazzino 91
3.2 Il processo relativo ai prodotti freschi e secchi 96
3.2.1 Ricevimento 96
3.2.2 La procedura di controllo e di carico della merce a sistema 99
3.2.3 Stoccaggio 105
3.2.4 Picking e Spedizione 106
3.3 Il processo relativo all'ortofrutta 108
3.3.1 Ricevimento 108
3.3.2 La procedura di carico della merce a sistema 108
3.3.3 Stoccaggio 110
3.3.4 Controllo qualità 111
3.3.5 Ventilazione e spedizione 117
3.4 Il processo di transit point 119
Capitolo 4 Applicazione del framework di Lean Warehousing al magazzino del Gruppo Poli 121
4.1 Metodologia 121
4.2 Value Stream Mapping 122
4.3 Analisi della Current State Map 127
4.4 Spaghetti Chart della situazione attuale 129
4.5 Criticità individuate 131
4.5.1 Criticità 1 – Attesa di una baia di scarico libera 132
4.5.2 Criticità 2 – Incomprensioni sull'ordine di scarico 133
4.5.3 Criticità 3 – Lungo tempo di stazionamento della merce in banchina prima di essere immagazzinata 134
4.5.4 Criticità 4 – Scarsa attenzione alla priorità di stoccaggio 136
4.5.5 Criticità 5 – Danni ai prodotti 137
4.5.6 Criticità 6 – Attesa della merce pronta per la spedizione 139
4.5.7 Criticità 7 – Scorretto posizionamento della merce pronta per la spedizione 141
4.5.8 Criticità 8 – Disordinato posizionamento dei pallet in banchina 142
4.6 Quantificazione dei risparmi delle soluzioni proposte 145
4.7 Future State Map 146

4.8 Spaghetti Chart della situazione futura 150
Capitolo 5 Conclusioni 153
5.1 Applicabilità del framework di Lean Warehousing 153
5.2 Proposte di miglioramento del framework 154
5.3 Benefici portati all'azienda dal lavoro di tesi e le limitazioni dello stesso 154
5.4 Spunti di ricerca futura 155
Bibliografia 157
Sitografia 159
Ringraziamenti 161

Introduzione

Al giorno d'oggi le imprese devono competere in un mercato globale, in cui la concorrenza è elevata e la domanda è sempre più incerta a causa delle mutevoli esigenze del cliente. La volontà di ottenere un vantaggio competitivo induce le aziende ad adottare un approccio Lean focalizzato alla riduzione degli sprechi. Il presupposto per ottenere dei risultati soddisfacenti consiste nel rendersi conto che la realizzazione di ogni prodotto e servizio prevede attività che creano valore per il cliente ed attività "a non valore aggiunto". Il Lean Thinking mira alla riduzione di tutte le attività che non creano valore per il cliente e che per questo sono considerate degli sprechi.
L'efficacia dell'applicazione dei principi della filosofia Lean a diversi ambiti aziendali ha portato alla nascita negli ultimi anni del Lean Warehousing, l'applicazione dei principi e delle tecniche Lean al magazzino. Analizzando le operazioni di magazzino in ottica Lean si può mappare il flusso di materiale e di informazioni che passano e interagiscono all'interno del magazzino, al fine di identificare le attività che assorbono risorse, ma che non aggiungono valore per il cliente. Per consegnare al cliente il "prodotto giusto nel momento giusto", è necessario far emergere i punti di debolezza, le criticità e le inefficienze, in modo da poterli risolvere attraverso un processo di miglioramento continuo.

L'obiettivo del presente elaborato di tesi è l'analisi, attraverso l'applicazione di un framework di Lean Warehousing, dei processi che avvengono all'interno del magazzino del Gruppo Poli, situato a Trento, al fine di individuare le criticità e proporre delle azioni di miglioramento.
Lo studio dei processi in ottica Lean, svolto grazie all'osservazione diretta effettuata durante le numerose giornate trascorse all'interno del magazzino nel periodo dal 10 aprile al 31 luglio 2018, ha portato all'identificazione di criticità nascoste, dalle quali scaturiscono degli sprechi in termini di tempo e costi.
L'elaborato è organizzato come di seguito descritto.
Nel primo capitolo si presenta la contestualizzazione teorica del lavoro di tesi, approfondendo le tecniche di gestione del magazzino e delle scorte, la Lean Production e infine il Lean Warehousing. Il capitolo termina con la descrizione del framework di Lean Warehousing utilizzato per analizzare i processi di magazzino dell'azienda oggetto di studio.

Il secondo capitolo fornisce una presentazione dell'azienda in cui è stato svolto il presente lavoro di tesi, il Gruppo Poli, un'importante realtà nel contesto della Grande Distribuzione Organizzata trentina.

Nel terzo capitolo si descrive in modo dettagliato la situazione attuale del magazzino in esame, effettuando una prima analisi dei processi che avvengono al suo interno. La descrizione dei processi sarà accompagnata da una schematizzazione degli stessi attraverso la realizzazione di flow-chart.

Il quarto capitolo consiste nell'applicazione del framework di Lean Warehousing al magazzino oggetto di studio. L'implementazione della Value Stream Mapping, delle tecniche 5W e 5S e dello Spaghetti Chart in un magazzino che non attua il metodo di gestione Lean, hanno permesso di individuare molteplici criticità, analizzarne le cause e proporre delle azioni di miglioramento.

Nel quinto capitolo, infine, si espongono le conclusioni del presente lavoro di tesi e le riflessioni finali riguardanti l'applicabilità del framework ad un caso reale, i benefici che il lavoro di tesi ha portato all'azienda e le limitazioni dello stesso.

Capitolo 1
La gestione del magazzino e la Lean Production

In questo capitolo si presenta la contestualizzazione teorica del lavoro di tesi.
La prima parte affronta il tema dei magazzini, soffermandosi sull'importanza di realizzare un efficace ed efficiente magazzino attraverso lo studio dei modelli e delle tecniche di gestione del magazzino. Per avere una visione completa dell'argomento si è voluto dedicare un paragrafo alla gestione delle scorte, in quanto l'ottimizzazione del livello di scorta è fondamentale per ottenere una buona performance.
La seconda parte del capitolo fornisce una descrizione della Lean Production, approfondendone le origini, i principi, gli strumenti e le metodologie utilizzate.
Dopo aver compreso le tematiche precedentemente citate, il capitolo prosegue con lo studio dei due argomenti insieme, attraverso la presentazione del concetto di Lean Warehousing, l'applicazione della filosofia Lean al magazzino.
Il capitolo termina quindi con la descrizione del framewok di Lean Warehousing, utilizzato per analizzare il magazzino dell'azienda in cui è stato svolto questo lavoro di tesi.

1.1 I magazzini

Un magazzino è una struttura logistica in grado di ricevere le merci, conservarle e renderle disponibili nel momento e nelle quantità richieste dalla produzione o dal cliente finale.
In passato i magazzini sono spesso stati considerati come semplici luoghi di deposito e di movimentazione delle merci, erano superfici senza valore aggiunto, nelle quali i prodotti dovevano rimanere il minor tempo possibile. L'assenza di problemi era il principale indicatore di performance e il personale che lavorava in magazzino era poco qualificato e responsabilizzato, in quanto consisteva principalmente in addetti alla movimentazione delle merci.
Oggi il magazzino ha un ruolo fondamentale nella supply chain, in quanto svolge una funzione regolatrice per quanto riguarda la gestione dei flussi e dei lead time lungo la catena logistica.

Ogni azienda ha bisogno di un magazzino, sia che essa svolga un'attività industriale oppure commerciale, e gestire bene il proprio magazzino procura un vantaggio competitivo, sia in termini di servizio al cliente, sia nella performance economica dell'impresa.
I magazzini a sostegno della produzione e quelli a supporto della distribuzione sono identici dal punto di vista operativo, in quanto i processi che avvengono al loro interno sono uguali. Le differenze riguardano la rete logistica, i mercati serviti e la dimensione dei volumi movimentati. Una sostanziale differenza fra un'azienda manifatturiera e una esclusivamente commerciale è che, mentre la prima necessità di tre tipologie distinte di magazzino - uno per le materie prime, uno per i semilavorati e uno per i prodotti finiti - l'impresa commerciale ha bisogno di un unico magazzino in cui sostano solamente i prodotti finiti.

1.1.1 Gli obiettivi del magazzino

"Il miglior magazzino è quello che non esiste" (Ascoli Marchetti, 2010). Questa espressione esprime con chiarezza quanto sia difficile ottenere un magazzino di successo, cioè un magazzino che soddisfi appieno tutti gli obiettivi e i vincoli della gestione poiché essi sono contrastanti tra di loro. Le principali forze contrapposte che influenzano lo scenario operativo del magazzino sono: la necessità di avere un alto livello di scorte al fine di soddisfare i propri clienti e la necessità di tenere le scorte ad un livello economicamente vantaggioso e quindi tendente a zero.
Il principale obiettivo della gestione del magazzino è quello di soddisfare i propri clienti. Il servizio al cliente consiste nella capacità di rendere disponibili i prodotti rispetto alle esigenze dei clienti, quindi il ruolo del magazzino è di far transitare i prodotti il più rapidamente possibile.
Per rispettare il lead time commerciale o del servizio al cliente, cioè il tempo di attesa tra emissione dell'ordine e la consegna del prodotto, è necessario che ciascuno degli anelli della catena logistica rispetti i lead time parziali, in quanto i ritardi portano a istituire scorte di sicurezza e a gestire le attività in emergenza. Un magazzino, inoltre, deve riuscire a conseguire questo obiettivo senza perdere il controllo dei suoi costi. Questo è il secondo obiettivo gestionale che un gestore di magazzino deve seguire nel tempo. I costi possono essere suddivisi in tre classi (Mocellin, 2017):

- costi riguardanti la superficie di stoccaggio;
- costi di movimentazione dei prodotti;
- costi di trasporto.

La creazione di un magazzino può essere dovuta a differenti motivi (Mocellin, 2017):

- motivi di natura tecnologia, poiché i prodotti necessitano di un tempo di attesa prima di passare alla fase successiva del processo produttivo oppure prima di essere spediti al cliente finale;
- motivi di natura commerciale, per non rischiare di andare in rottura di stock (stock out, cioè quando non si riesce a soddisfare la domanda per mancanza di prodotto) è necessario mantenere dei livelli di scorta dimensionati per far fronte a richieste improvvise;
- motivi di natura economica e strategica, come l'acquisto di grandi quantità di merci per usufruire di prezzi più convenienti.

La scelta di creare o no una scorta di prodotti dipende dalla strategia industriale e dalla compatibilità fra il lead time commerciale o del servizio al cliente, e il lead time dei processi produttivi dell'azienda. Le scorte sono una conseguenza diretta del lead time che si ritiene tollerabile nel servizio al cliente in quanto esse consentono di mascherare il lead time di produzione e di approvvigionamento per non allungare il lead time del servizio al cliente.

1.1.2 Classificazione dei magazzini

I magazzini possono essere classificati in base alla loro esposizione o meno agli agenti atmosferici, alla fase di trasformazione del prodotto stoccato o al tipo di meccanizzazione degli scaffali utilizzati. Si distinguono le seguenti categorie di magazzini (Maraschi, 2011):

- magazzini all'aperto o al coperto;
- magazzini per materie prime, semilavorati e prodotti finiti;
- magazzini statici o dinamici.

I magazzini all'aperto o al coperto si differenziano in base all'esposizione o meno dei prodotti agli agenti atmosferici. Se i prodotti non richiedono particolari esigenze di conservazione, in quanto non deperibili, la soluzione di adottare un magazzino all'aperto è preferibile, perché è meno costosa.

In base alla fase di lavorazione in cui si trova il prodotto da stoccare, si possono individuare magazzini per materie prime, per semilavorati e per prodotti finiti: il primo viene costituito per superare eventuali imprevisti che sospendano i rifornimenti esterni; quello contenente i semilavorati rappresenta un passaggio di attesa tra stadi di lavorazione differenti caratterizzati da ritmi produttivi diversi; il terzo, il magazzino dei prodotti finiti, serve ad attenuare la differenza tra i ritmi di produzione e quelli di vendita. Un particolare magazzino di prodotti

finiti è il centro di distribuzione, una grande struttura al centro della catena di fornitura di grandi imprese commerciali operanti nel settore della Grande Distribuzione Organizzata. In tale tipologia di magazzino transitano i prodotti finiti provenienti dai fornitori e destinati ai punti vendita o ai clienti.
In base al grado di meccanizzazione delle scaffalature si possono distinguere i magazzini dinamici, nei quali la merce stoccata cambia locazione in continuazione, dai magazzini statici, nei quali i prodotti rimangono posizionati nella stessa locazione durante il tempo necessario al loro immagazzinamento. Le tipologie di attrezzature utilizzate per lo stoccaggio dei materiali verranno descritte nel dettaglio successivamente.

1.1.3 Le problematiche del magazzino

Gestire in maniera ottimale il magazzino è la chiave del successo per ogni impresa, poiché significa fare in modo che un prodotto sia subito reperibile per soddisfare immediatamente il cliente. Organizzare un magazzino in maniera strutturata, è una priorità non solo per realtà con elevati flussi di merci, ma per qualsiasi impresa che abbia necessità di uno spazio di stoccaggio. Il magazzino non deve essere considerato uno spazio a basso valore aggiunto, destinato unicamente ad uno stazionamento temporaneo dei prodotti. Ottenere un magazzino efficiente dipende anche dal prendere in esame tutte le possibili problematiche fin dalla fase di progettazione di questo spazio.
Le principali problematiche del magazzino si possono classificare in tre categorie (Vignati, 2002): fisiche, operative e gestionali.
Le problematiche fisiche sono:

- la determinazione delle superfici e dei volumi necessari;
- la definizione del layout;
- la selezione delle strutture di posizionamento;
- la scelta dei mezzi di movimentazione.

Dal punto di vista operativo, i principali argomenti da affrontare sono:

- i mezzi e le procedure per il ricevimento dei materiali;
- il posizionamento dei materiali;
- i sistemi di picking;
- l'utilizzo di imballaggi per la spedizione;
- la formazione delle unità di carico.

Fra le problematiche gestionali si citano:

- la determinazione dei livelli di scorta;
- la gestione degli inventari;
- la gestione delle risorse umane;
- la gestione dei costi;
- il controllo della produttività di magazzino.

Al fine di progettare un magazzino che sia funzionale anche in futuro, si devono tenere in considerazione, durante l'analisi delle problematiche elencate, gli eventuali sviluppi a breve o medio termine.

1.2. La gestione del magazzino

La gestione dei magazzini riguarda sia i depositi, che le piattaforme (transit point) in quanto è una tematica che si rivolge alla gestione delle unità di stoccaggio. Le due forme di stoccaggio si differenziano principalmente per il tempo di stazionamento delle merci e per il ruolo che svolgono nelle catene logistiche globali delle imprese. Il deposito permette di bilanciare il fabbisogno di materiale di un centro di produzione o di distribuzione, secondo i vincoli dei diversi stakeholder che intervengono nella supply chain. Il transit point serve invece a riunire i flussi dei prodotti e a ridistribuirli verso nuove destinazioni; è un luogo nel quale si riceve la merce per rispedirla entro un intervallo di tempo molto breve. L'obiettivo del transit point è quello di ottenere la sincronizzazione e l'unificazione dei flussi di prodotti all'interno di una supply chain.

1.2.1 La localizzazione del magazzino

L'ubicazione del deposito nella catena logistica è una scelta difficile che ogni azienda deve affrontare e dipende dall'organizzazione dei flussi logistici e dalla strategia commerciale stabilita dall'impresa. Le decisioni di ubicazione sono legate all'orientamento della rete logistica:

- orientamento rivolto al mercato: sono rivolte al raggiungimento di un elevato livello di servizio al cliente e per questo motivo i siti di stoccaggio sono posizionati il più vicino possibile al cliente;
- orientamento finalizzato a economie di scala di approvvigionamento o di produzione, in questo caso i magazzini vengono posizionati vicino al fornitore.

I principali criteri da utilizzare per effettuare una scelta corretta riguardano (Mocellin, 2017):

- il costo di trasporto a monte della catena logistica (approvvigionamento);
- il costo di trasporto a valle della catena logistica;
- gli oneri di magazzinaggio.

Di solito i costi di trasporto sono maggiori dei costi di stoccaggio, quindi la maggior parte dei metodi si concentra in primo luogo sull'ottimizzazione di questa voce di costo e successivamente si prendono in considerazione i costi di stoccaggio per migliorare la soluzione.
Di seguito si descrivono due metodi per individuare la localizzazione ottimale dei magazzini.

Metodo del baricentro geografico

Il metodo determina la localizzazione ottimale del magazzino, o della piattaforma, in base alle coordinate geografiche dei punti di consegna o di approvvigionamento (Mocellin, 2017).
Ciascun nodo logistico, come ad esempio un cliente o un fornitore, viene descritto dalle sue coordinate geografiche X e Y che rappresentano rispettivamente la longitudine e la latitudine e il metodo ricerca le coordinate ottimali del baricentro attraverso le seguenti formule:

$$X_b = \frac{\sum Q_i X_i}{\sum Q_i} \qquad Y_b = \frac{\sum Q_i Y_i}{\sum Q_i}$$

Il parametro Qi rappresenta il peso con cui viene ponderata la distanza in linea d'aria da percorrere tra i nodi. Di solito questo parametro si riferisce al peso delle merci trasportate (in tonnellate o chilogrammi), ma se si tratta di prodotti leggeri e voluminosi si considera il volume.

Metodo delle distanze fra i centri

Questo metodo consiste nel sommare le distanze tra i diversi nodi logistici per identificare quale, tra questi, è la localizzazione ottimale del magazzino (Mocellin, 2017).
Per determinare la localizzazione migliore tra quattro città, per esempio, bisogna sommare le distanze di ciascuna di queste con le altre tre, scegliendo infine quella con la somma minore. Le distanze vanno ponderate con il peso della merce da trasportare, oppure con il volume se i prodotti sono voluminosi ma leggeri.

1.2.2 L'analisi del layout del magazzino

Un magazzino è suddiviso in zone, in base al tipo di prodotto che riceve e spedisce e alle attività che avvengono al suo interno. Per ottenere un dimensionamento ottimale di ogni area del magazzino, bisogna prima di tutto analizzare le operazioni che verranno svolte al suo interno e i flussi delle merci che vi dovranno transitare.

Progettazione dell'area ricevimento merci

La prima zona che si incontra all'ingresso del magazzino è quella dedicata alla ricezione delle merci provenienti dai fornitori. Questa zona ha molteplici funzioni, che influiscono sul suo dimensionamento, tra le quali (Mocellin, 2017):

- scaricamento dagli autocarri: area dedicata allo scarico della merce presente sugli autocarri provenienti dai fornitori. La superficie dedicata dipenderà dall'impronta al suolo dei mezzi di trasporto utilizzati e dal numero di baie di scarico necessarie. Di solito si prevede una baia di scarico ogni 6 arrivi giornalieri, questo rapporto tiene conto del tempo necessario ad un carrellista per scaricare i bancali e successivamente allontanarli dalla zona di ricezione per posizionarli nelle locazioni di stoccaggio. Nel piazzale di ricezione bisogna prevedere un zona di attesa, dove i mezzi di trasporto possono posizionarsi in attesa di una baia di scarico libera e un'area dedicata allo scaricamento dei vagoni merci, se si ricorre al trasporto ferroviario;
- modifica dell'unità di carico: si tratta dell'operazione di modifica del supporto con il quale viene consegnata la merce per esigenze di stoccaggio o vincoli esterni. Bisogna quindi predisporre una zona nella quale viene modificata l'unità di carico;

  "Si definisce unità di carico un raggruppamento di materiali disposto in modo tale da poter essere movimentato e trasportato mediante i mezzi di trasporto meccanici." (Monte, 2009)

  Per ottenere un magazzino efficiente occorre eliminare il più possibile questa operazione, che è un'attività senza valore aggiunto, effettuando degli accordi con il fornitore;
- controllo in ricezione: gli operatori devono effettuare un controllo quantitativo e qualitativo sulla merce arrivata in magazzino. Tale attività richiede del tempo, per questo è necessario predisporre un'area di controllo dimensionata in funzione dell'applicazione da parte dell'azienda di un metodo di controllo a campione o sistematico sul prodotto, e in base al lead time medio delle operazioni di verifica;

- sdoganamento per il ricevimento merce effettuato sotto controllo doganale;
- collocazione in "quarantena": si deve predisporre una zona dedicata alla merce difettosa, in modo che questa venga distinta dalla merce idonea. Il dimensionamento di quest'area viene stabilito a seconda della quantità prevista di prodotti non idonei, ottenuta dall'analisi dei dati storici.

La zona di ricezione come quella di spedizione svolge un ruolo molto importante di regolazione del flusso logistico; disporre di un'area sufficiente per tale funzione è determinante per poter organizzare adeguatamente i flussi di materiale.

Il metodo di dimensionamento si può suddividere in cinque fasi (Mocellin, 2017):

- stabilire le sottozone necessarie;
- identificare i flussi di entrata;
- identificare i flussi di uscita;
- dimensionare in funzione dei flussi di entrata e uscita, aggiungendo lo spazio necessario per i corridoi di servizio, definito dall'ingombro delle attrezzature di movimentazione;
- redigere il progetto preliminare di layout della zona, tenendo conto di eventuali future esigenze di ampliamento.

Progettazione dell'area di stoccaggio

Prima di procedere con il dimensionamento della zona di stoccaggio del magazzino, si deve definire la strategia di assegnazione delle locazioni alla merce immagazzinata.

Le strategie possibili sono due (Mocellin, 2017):

- allocazioni randomizzate: ogni locazione di stoccaggio può essere assegnata a qualsiasi prodotto. È importantissimo identificare nel sistema informatico l'allocazione di stoccaggio di ogni bancale per poterlo poi ritrovare. Il vantaggio principale di questa modalità di organizzazione delle locazioni è l'ottimizzazione dello spazio di stoccaggio, poiché le locazioni sono utilizzate in funzione delle caratteristiche dei prodotti stoccati;
- allocazioni dedicate: ogni locazione di stoccaggio è assegnata ad una famiglia di articoli o ad un singolo articolo. Questa strategia consente di rintracciare facilmente il prodotto, in quanto viene posizionato sempre nello stesso indirizzo di stoccaggio. Lo svantaggio principale è lo spreco di spazio poiché, quando il prodotto non è presente in magazzino, l'allocazione dedicata ad un articolo non è disponibile, causando la

necessità di spazi più ampi. Per questo motivo tale modalità di allocazione viene utilizzata raramente dalle aziende.

Per dimensionare la zona di stoccaggio con allocazioni randomizzate, si considera come base di calcolo la giacenza che si prevede in futuro e non la giacenza media attuale, in quanto dimensionare una scorta significa definirne la quantità per i prossimi anni.

La stagionalità è, infine, un ulteriore fattore da considerare per il dimensionamento della superficie necessaria ad ospitare le scorte, in quanto si può osservare un aumento della giacenza prima dei periodi di festività. Per non sovradimensionare i magazzini, le aziende che sono caratterizzate da forte stagionalità ricorrono allo stoccaggio presso terzi durante i periodi con elevati volumi di merce.

Progettazione dell'area di spedizione

Per quanto riguarda lo spazio dedicato alla zona di spedizione, esso viene determinato dalle operazioni che vengono svolte in questa area e cioè (Mocellin, 2017):

- consolidamento: si tratta del raggruppamento degli articoli di varia provenienza destinati allo stesso cliente o che devono essere trasportati sullo stesso mezzo di trasporto. Questa attività viene effettuata soprattutto nel caso di transit point. Il dimensionamento di questa zona dipende dal tempo medio di attesa dei colli provenienti da fonti diverse;
- controllo in partenza: la superfice necessaria al controllo della merce prima della spedizione aumenta se i tempi di preparazione degli articoli destinati al medesimo mezzo di trasporto non sono sincronizzati;
- attesa in partenza: superficie necessaria quando gli arrivi dei prodotti da trasportare in aggregato non sono sincronizzati oppure non sono disponibili le baie di carico della merce sul mezzo di trasporto.

In conclusione, si osserva che il dimensionamento delle zone di un magazzino dipende dai flussi di materiale che lo attraversano e dall'organizzazione del deposito.

1.2.3 Le attrezzature di stoccaggio

Quando si progetta un magazzino, la scelta del sistema di immagazzinamento più conveniente da adottare deve prendere in considerazione i seguenti fattori (Monte, 2009):

- fattore tecnico, che tiene conto delle caratteristiche del prodotto da immagazzinare, del peso e del volume delle relative unità di carico, della frequenza e dell'entità dei prelievi e dei depositi, ed infine delle esigenze di sicurezza e di igiene;
- fattore economico, il cui obiettivo è di minimizzare il costo dell'ammortamento del capitale, della manodopera, della manutenzione e dell'eventuale perdita di valore della merce immagazzinata.

I sistemi di stoccaggio si possono raggruppare in due grandi categorie, in funzione del livello di automazione delle attrezzature utilizzate: la prima riguarda i metodi tradizionali o meccanizzati, la seconda comprende i magazzini automatici.

Di seguito sono descritte le principali attrezzature di stoccaggio.

Scaffalature per bancali

Queste scaffalature, solitamente in metallo, composte da montanti verticali e correnti orizzontali, sono utilizzate per lo stoccaggio dei pallet. L'altezza degli scaffali è regolabile in funzione della dimensione del bancale da immagazzinare e del sistema di movimentazione dei materiali.

Questo sistema di stoccaggio è molto utilizzato all'interno dei magazzini poiché è economico, le singole unità di carico sono facilmente raggiungibili e, inoltre, è possibile sfruttare lo spazio in altezza.

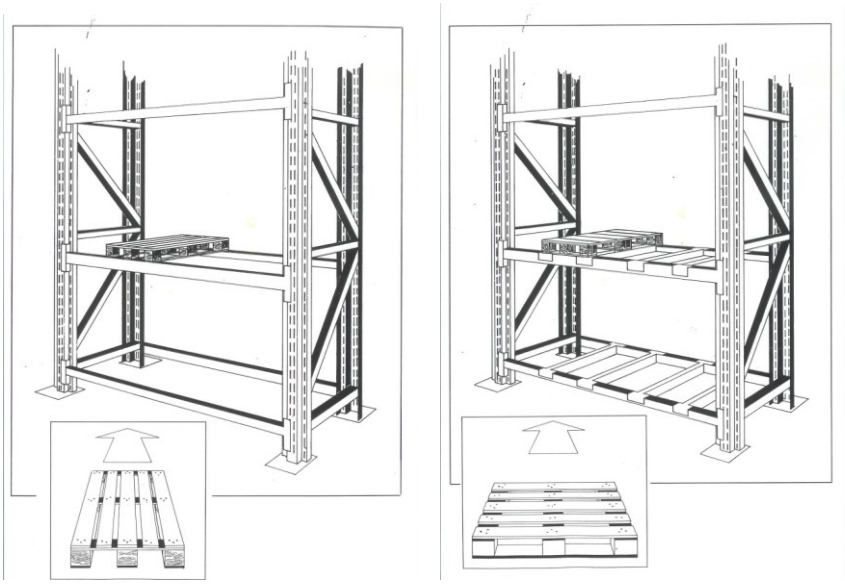


Figura 1.1 Scaffalature per bancali
Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

Cantilever

I cantilever sono un tipo di scaffalatura tradizionale che permette di stoccare orizzontalmente prodotti di elevata lunghezza come barre, tubi e lamiere. Questa struttura può essere realizzata mono o bifronte, può essere aggregata ad altre costruzioni o rimanere indipendente. È una soluzione utilizzata ampiamente per la semplicità di installazione e di utilizzo e per l'economicità dell'investimento.

Scaffalature passanti

Le scaffalature passanti sono strutture di sostegno per i pallet caratterizzate da un particolare appoggio, come illustra la Figura 1.2, particolarmente adatte ad unità di carico non sovrapponibili. La caratteristica di queste strutture è la possibilità di entrare all'interno del corridoio della scaffalatura con un mezzo di movimentazione, per prelevare o posizionare un pallet.

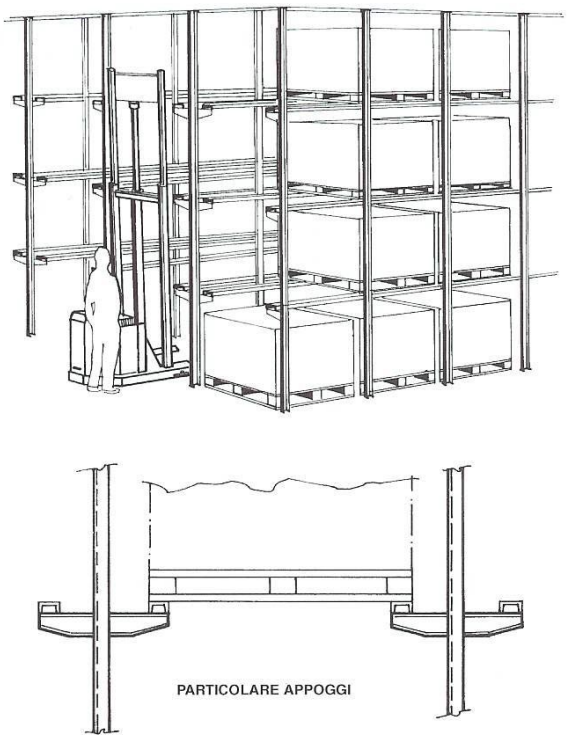


Figura 1.2 Scaffalature passanti
Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

Si suddividono in due categorie, Drive-in e Drive-through, in funzione della modalità di stoccaggio e prelievo dei pallet. Nelle scaffalature Drive-in il posizionamento e il prelievo della merce avvengono dallo stesso lato, seguendo la logica LIFO, mentre in quelle Drive-

through il posizionamento avviene da un lato della scaffalatura e il prelievo sul lato opposto, secondo la logica FIFO.

Queste scaffalature vengono ampiamente utilizzate quando sono presenti numerose unità di carico per ogni articolo e il numero totale di referenze da gestire è limitato, in quanto una singola referenza occupa l'intero corridoio dello scaffale.

Il limite alla profondità degli scaffali passanti è determinato dal numero di unità di carico contenenti lo stesso articolo o dai vincoli che derivano dalla movimentazione dei carrelli dentro i corridoi degli scaffali.

Questa struttura presenta dei coefficienti di sfruttamento volumetrici maggiori grazie alla possibilità di elevarsi in altezza, sino a circa 6-7 m, riducendo al minimo lo spazio per i corridoi di movimentazione.

Strutture a gravità

I magazzini in cui sono presenti strutture a gravità vengono definiti magazzini dinamici, in quanto la merce posta sulla scaffalatura cambia posizione in continuazione, contrariamente alle strutture analizzate in precedenza, in cui la merce è fissa.

Come mostra la Figura 1.3, lo scaffale a gravità consente il carico dei materiali da immagazzinare da una parte e il successivo prelievo dall'altra. Via via che si libera un posto, un'altra unità di carico avanza sopra dei rulli disposti in pendenza, frenati oppure motorizzati, fino a fermarsi contro l'apposito arresto terminale. Tramite la logica FIFO, la rotazione della merce è assicurata e le operazioni da effettuare sono solo quelle di carico e scarico della merce. (Monte, 2009)

Ogni corsia di uno scaffale a gravità deve essere dedicata ad una specifica referenza e quindi il numero minimo di unità di carico per ogni articolo determina la profondità dello scaffale.

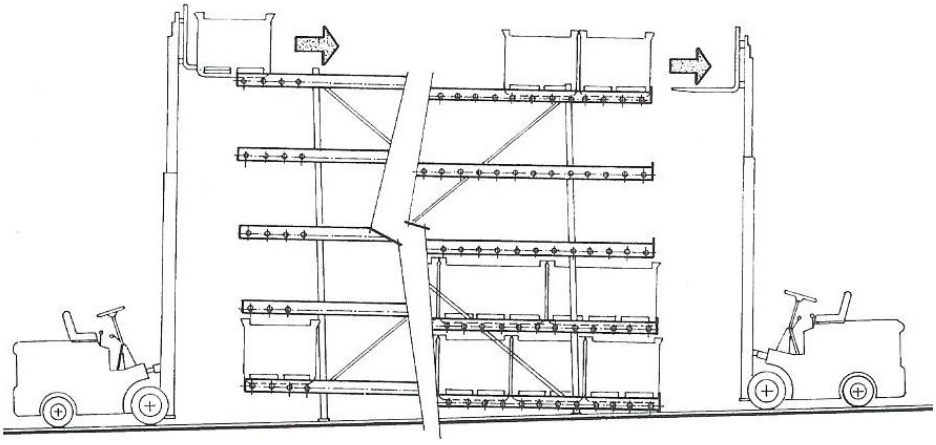


Figura 1.3 Strutture a gravità
Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

Strutture a gravità con carrello di trasferimento

Sono una variante delle scaffalature a gravità nelle quali vi è un carrello motorizzato che preleva ciascuna unità caricata ad una estremità dello scaffale e la porta, con avanzamenti successivi, fino all'estremità opposta della stessa corsia, dove la depone nello spazio libero più vicino al fronte di prelievo. (Monte, 2009)

L'avanzamento del carico avviene grazie al sollevamento di una piattaforma mobile di cui è dotato il carrello; quando la piattaforma è abbassata, il carrello che si appoggia sui correnti di sostegno delle unità di carico, può spostarsi passando sotto le unità di carico stesse, come mostrato in Figura 1.4. (Monte, 2009)

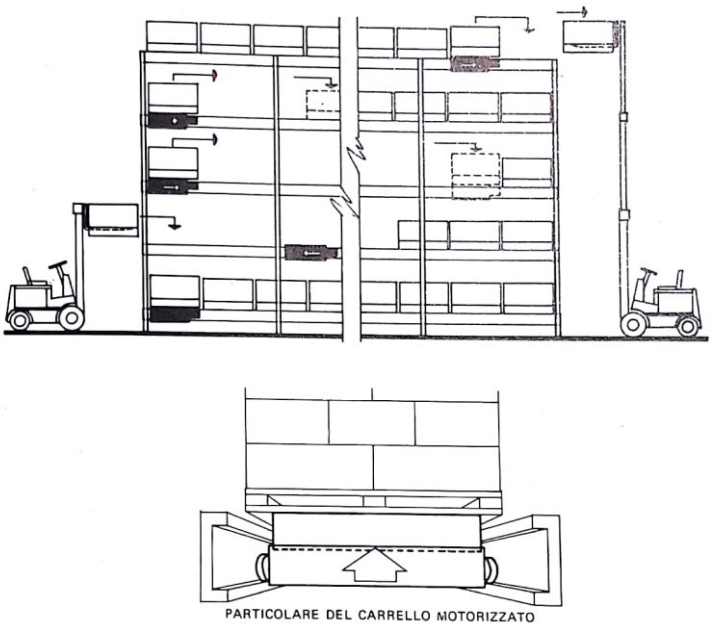


Figura 1.4 Strutture a gravità con carrello di trasferimento
Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

Scaffali mobili

Si tratta di scaffalature dotate di ruote scorrevoli su apposite rotaie che consentono l'accesso alle locazioni di stoccaggio. Agendo su un comando posto in corrispondenza della testata di ciascun scaffale, si possono spostare gli elementi necessari per ricavare un corridoio di accesso nella posizione voluta. In questo modo l'operatore o il mezzo di trasporto, percorrendo tale corridoio, può effettuare i prelievi o i depositi di materiale. (Monte, 2009)

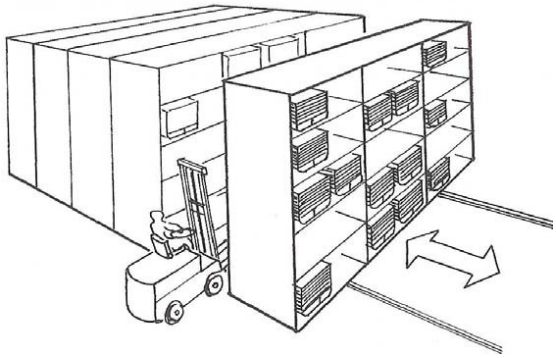


Figura 1.5 Scaffali mobili
Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

Questa attrezzattura di stoccaggio permette di sfruttare lo spazio disponibile e non è necessario rispettare delle logiche FIFO o LIFO per il prelievo, ma lo svantaggio è la poca flessibilità, in quanto è accessibile un solo corridoio alla volta. Per questa ragione è adatta a prodotti con bassa rotazione, poiché il tempo di accesso alla scaffalatura è più elevato.

Caroselli verticali e orizzontali

Si tratta di una struttura automatizzata in cui vi sono diverse locazioni di stoccaggio che si muovono orizzontalmente o verticalmente. L'operatore si trova solitamente ad un terminale in prossimità della struttura, e l'attività di stoccaggio e prelievo è resa più veloce grazie ad un sistema informatico che consente all'operatore di selezionare la locazione che contiene il prodotto desiderato.

Queste strutture richiedono un ingente investimento e sono adatte per prodotti di piccole dimensioni e suddivisi in molte voci.

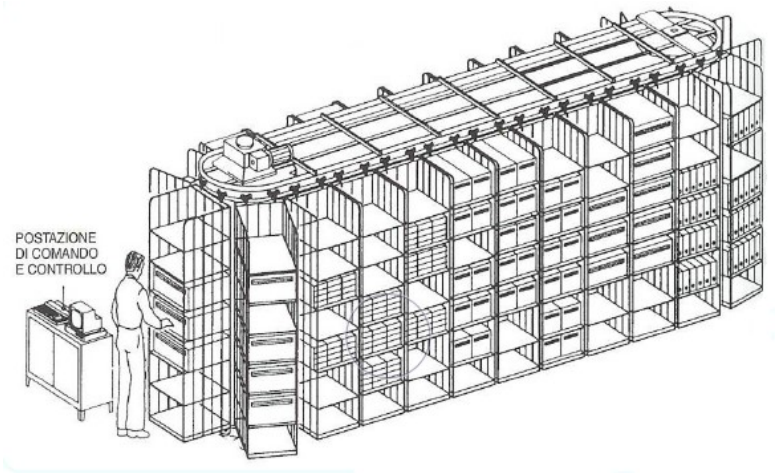


Figura 1.6 Carosello orizzontale
Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

1.2.4 Le attrezzature di movimentazione

Le movimentazioni di materiali eseguite all'interno degli stabilimenti - dall'arrivo delle materie prime alla spedizione dei prodotti finiti - si definiscono trasporti interni o nella terminologia anglosassone, materials handling.

La progettazione dei reparti produttivi deve tenere in considerazione la minimizzazione dei trasferimenti dei materiali, evitando congestioni, ritardi e trasporti inutili, poiché il trasporto non accresce il valore dei prodotti finiti ma ne aumenta il costo.

Lo studio dei trasporti interni può consentire il raggiungimento dei seguenti obiettivi (Monte, 2009):

- limitare i costi grazie a un minor numero di movimentazioni e riprese dei materiali, minori percorsi, migliore sfruttamento dello spazio e un aumento della produttività;
- ridurre gli scarti e le perdite, limitando i danni durante i trasporti e aumentando le possibilità di controllo dei materiali immagazzinati;
- migliorare le condizioni di lavoro, assicurando una maggiore sicurezza e richiedendo un minore sforzo;
- aumentare l'efficienza dell'azienda, attraverso la migliore organizzazione dei magazzini e la rotazione dei materiali.

La scelta dei trasporti interni più adatti alle singole esigenze richiede, oltre che la conoscenza dei principali tipi di trasportatori, la preventiva analisi del flusso dei materiali, dall'ingresso e fino all'uscita del magazzino.

Di seguito si descrivono le principali attrezzature di movimentazione utilizzate nei magazzini.

I carrelli sono mezzi di trasporto discontinui, a traslazione manuale o motorizzata e si possono classificare in funzione delle modalità di azionamento in (Monte, 2009):

- carrelli a traslazione manuale;
- carrelli trasportatori-elevatori azionati manualmente;
- carrelli trasportatori-elevatori motorizzati.

Transpallet

È un carrello trasportatore-elevatore ad azionamento manuale, utilizzato per trasportare pallet fino a 3 tonnellate. Questo carello viene impiegato per brevi distanze, in quanto è caratterizzato da spazi di manovra limitati. Il sollevamento del piano di carico è molto limitato e può essere comandato, con manopola o mediante pedale, da un dispositivo solitamente di tipo idraulico.

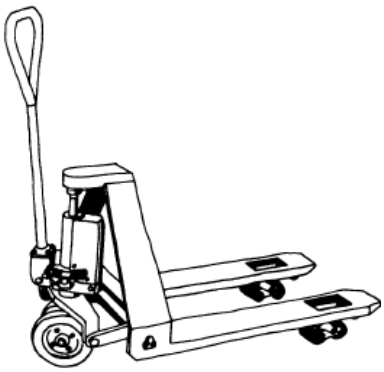


Figura 1.7 Transpallet
Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

Carrello a forche ricoprenti e transpallet elevatore

Un'ulteriore tipologia di carrelli trasportatori-elevatori, che si caratterizzano per la presenza del manovratore a terra, sono il carrello a forche ricoprenti e il transpallet elevatore. Rispetto al precedente, questi carrelli sono motorizzati e permettono il sollevamento del pallet a medi livelli di altezza. Questa attrezzatura è utilizzata nei casi in cui il numero di trasporti è limitato e si vuole ridurre al minimo la larghezza dei corridoi di manovra.

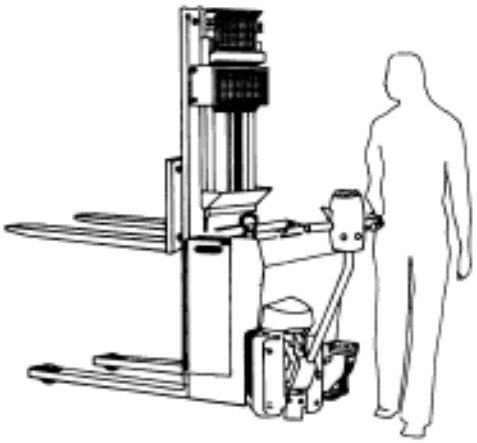


Figura 1.8 Carrello a forche ricoprenti
Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

Carrello con forche a sbalzo

Questo carrello è largamente utilizzato negli impianti industriali, in quanto può circolare anche all'esterno su un terreno irregolare, e si caratterizza per la presenza del manovratore a bordo. L'altezza di sollevamento può raggiungere i 6 m, la velocità di traslazione è di 15 Km/h, mentre la velocità di elevazione è di 0,2 m/s a pieno carico, e di 0,6 m/s a vuoto.

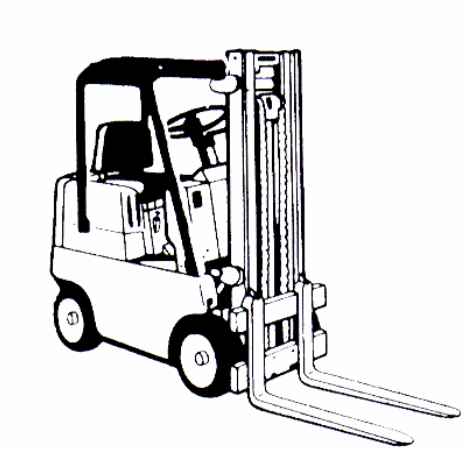


Figura 1.9 Carrello con forche a sbalzo
Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

Il principale svantaggio è la necessità di corridoi di transito larghi (da 3 a 4 m); per questa ragione esistono versioni particolari di questo carrello, al fine di adattarlo alle esigenze di spazio di manovra o a diverse tipologie di unità di carico.
Come mostrato in Figura 1.10, vi è la possibilità di installare sul carrello apposite attrezzature, ognuna adatta per la movimentazione di un determinato tipo di carico.

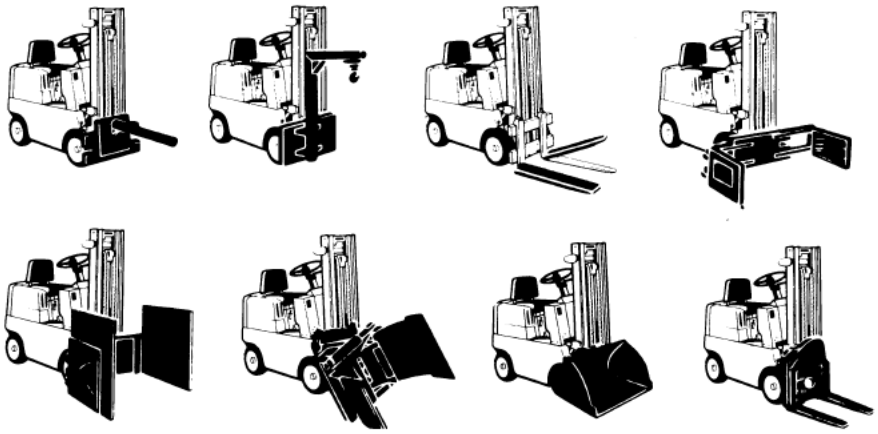


Figura 1.10 Attrezzature per carrello con forche a sbalzo
Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

Carrello a forche con montanti retrattili

Questo carello è caratterizzato da montanti spostabili in avanti grazie ad un apposito sistema di slittamento. Lo spostamento dei montanti ed il sollevamento delle forche sono quasi sempre comandati elettro-idraulicamente. In questo modo gli spazi per le manovre sono sicuramente ridotti e per questo vengono utilizzati in corridoi più stretti. Inoltre, questo tipo di carrello è veloce come i precedenti e consente, inoltre, di raggiungere i 7/8 m di altezza.

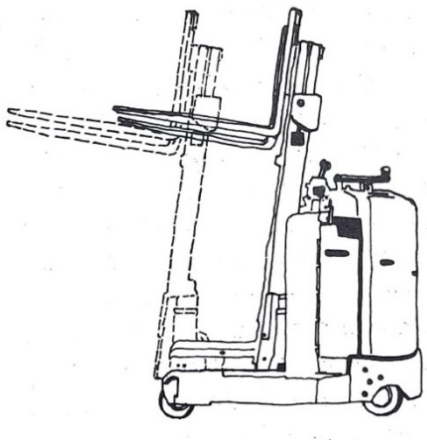


Figura 1.11 Carrello a forche con montanti retrattili
Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

Carrello a presa laterale

I carelli a forche laterali, caratterizzati dal fatto che le forche sono posizionate a lato rispetto alla direzione di marcia, permettono di effettuare il prelievo e il deposito dell'unità di carico senza richiedere la sterzatura del carrello. Per questo motivo sono utilizzati in corridoi stretti. Alcune tipologie di questo carello sono adatte alla movimentazione di carichi lunghi e voluminosi e vengono utilizzati in piazzali e depositi all'aperto.

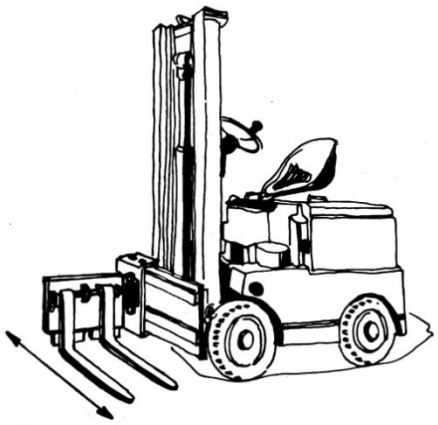


Figura 1.12 Carrello a presa laterale
Fonte: Monte (2009) *Elementi di impianti industriali*

Carrelli a grande altezza

Questi carrelli vengono utilizzati per il posizionamento e il prelievo delle unità di carico sugli ultimi ripiani di scaffalature molto alte in quanto, grazie ad un montante particolarmente robusto, consentono il sollevamento delle unità di carico fino a 13-14 m. Il manovratore può rimanere a terra, non essendo previsto il sollevamento dell'operatore al livello del prelievo, dato che il carrello è dotato di un sistema di selezione dell'altezza del gruppo forche.

Essi si distinguono in:

- carrelli a presa bilaterale equipaggiati di forche telescopiche;

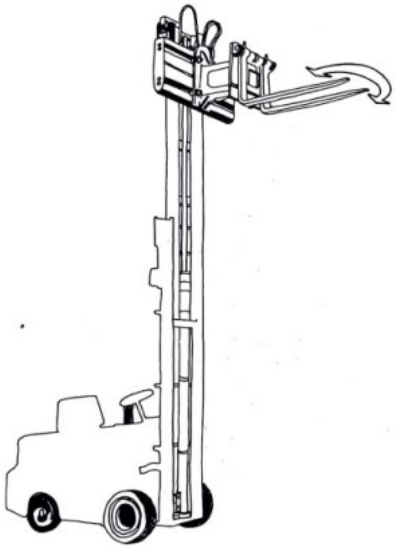


Figura 1.13 Carrello a presa bilaterale con forche telescopiche

Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

- carrelli a presa trilaterale, con i quali si possono movimentare carichi sia frontalmente, che sui due lati del corridoio, senza che il carrello debba fare manovre di sterzatura, giacché le forche ruotano di 180° rispetto all'elemento di supporto. Questi carrelli sono filoguidati oppure sono guidati da rotaie predisposte sul pavimento.

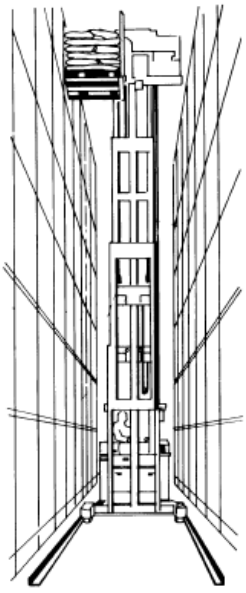


Figura 1.14 Carrello a presa trilaterale

Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

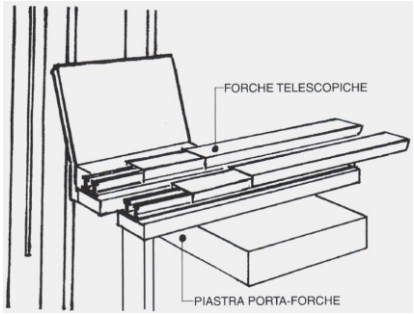


Figura 1.15 Forche telescopiche

Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

Carrelli commissionatori

Questa tipologia di carelli è impiegata per l'attività di picking perché consente all'operatore di accedere a tutte le unità di carico riposte sulla scaffalatura, in modo da prelevare i singoli colli per la preparazione degli ordinativi. L'operatore si trova su una piattaforma e può raggiungere altezze di 6-8 m da terra. Inoltre, questa attrezzatura permette di circolare in corridoi stretti meno di 3 m.

Una variante dei carrelli commissionatori è rappresentata dal carrello commissionatore combinato, tramite il quale è possibile effettuare sia il prelievo manuale di singoli colli che la movimentazione di bancali interi.

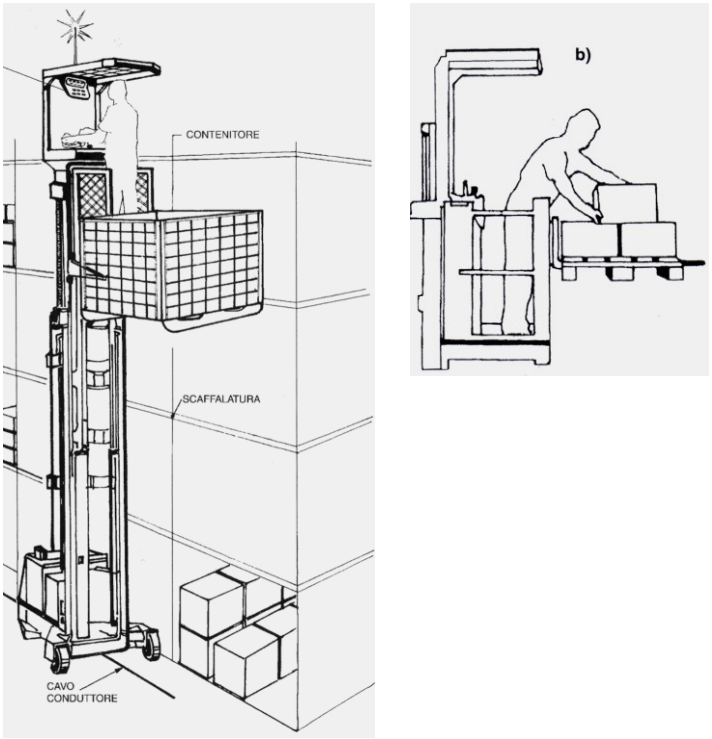


Figura 1.16 Carrello commissionatore

Fonte: Monte (2009) Elementi di impianti industriali

1.2.5 I processi di un magazzino

Di seguito sono descritti i principali processi che avvengono all'interno di un magazzino.

Il processo di ricezione

Il processo di ricezione inizia con l'arrivo in banchina di un autocarro da scaricare e termina con la registrazione dell'avvenuta consegna della merce nel sistema informativo, dopo aver effettuato gli opportuni controlli. Un'efficace pianificazione della ricezione, ottenuta accordandosi con i fornitori per stabilire degli orari di consegna precisi, permette di evitare che i mezzi di trasporto arrivino tutti insieme, così da disporre del tempo sufficiente per le operazioni di scaricamento e di controllo della merce, e di esprimere eventuali riserve. La durata delle operazioni di ricevimento aumenta con l'aumentare del numero di registrazioni informatiche che il magazziniere deve effettuare, per questo un'interessante prospettiva di miglioramento è rappresentata dall'automazione delle registrazioni. Il livello di automazione può essere semiautomatico, quando le informazioni di ricevimento vengono visualizzate dal terminale e l'addetto non deve fare altro che confermarle o modificarle a seconda che la merce ricevuta corrisponda oppure no. Il massimo livello di automazione si ottiene quando la registrazione delle informazioni di ricevimento merce viene effettuata senza nessun intervento di conferma dell'addetto; ciò implica l'accordo con i fornitori sull'impiego di etichette con codici a barre per la rapida acquisizione dei dati di ricevimento merce, che devono essere affidabili. L'automazione apporta notevoli incrementi di produttività, ma richiede il rispetto delle condizioni stabilite in fase di ordinazione.

Il processo di stoccaggio

Il processo di stoccaggio consiste nella collocazione a scorta dei prodotti ricevuti. Questa attività è molto importante perché, per avere un efficiente magazzino, ogni materiale deve essere posizionato al posto giusto. Una volta definita la strategia di allocazione, il magazzino viene suddiviso in (Mocellin, 2017):

- zone di stoccaggio "ad eccesso rapido": si tratta delle locazioni dove la merce è posizionata a terra oppure situata in prossimità dell'ingresso alla zona di stoccaggio o delle corsie di circolazione principali e in
- zone "ad accesso lento", cioè locazioni situate in alto o in fondo al magazzino.

Questa suddivisione del magazzino è molto utile per individuare il criterio per assegnare ad ogni prodotto una locazione della scaffalatura. A questo scopo, dopo aver effettuato un'analisi

di Pareto dei prodotti, è possibile destinare i prodotti di classe A - cioè con un indice di rotazione elevato - alle locazioni ad accesso rapido, mentre gli articoli di classe B e C - con indici di rotazione bassi - saranno posizionati nelle zone ad accesso lento.

Il processo di evasione degli ordini

Il processo di evasione degli ordini si compone dall'attività di picking, cioè il prelievo del materiale dalla sua locazione di stoccaggio, rompendo l'unità di carico al fine di costituire raggruppamenti di materiale diversi, destinati a soddisfare l'ordine del cliente, o del reparto di produzione. Successivamente, verrà effettuata l'attività di condizionamento, che consiste nel disporre i colli sul tipo di supporto richiesto dal cliente (contenitore, pallet, ecc). Entrambe queste operazioni devono essere svolte entro il lead time richiesto dal cliente o dal reparto di produzione.

I metodi di picking si classificano principalmente in tre categorie (Mocellin, 2017):

- operatore verso il prodotto: l'addetto si sposta verso le diverse locazioni di stoccaggio per prelevare i prodotti elencati nella lista di prelievo. Questo metodo è economico, infatti consente di evitare grossi investimenti, ma mostra dei limiti quando i volumi di merce da prelevare aumentano, poiché richiede del tempo e un numero elevato di addetti, rendendo così necessaria una soluzione con un maggiore grado di automazione;
- prodotto verso l'operatore: questa modalità di picking consiste nell' usufruire di un mezzo di movimentazione che faccia transitare nella postazione fissa dell'operatore i prodotti da prelevare. Questo metodo richiede di utilizzare un sistema informatico per indicare al mezzo di movimentazione la lista degli articoli da prelevare. Il vantaggio è la rapidità del prelievo quando il volume degli articoli da prelevare è elevato, ma comporta un investimento elevato per l'impresa e richiede una buona sincronizzazione fra la velocità del mezzo e quella dell'addetto;
- metodo misto: intende combinare i vantaggi di entrambi i metodi precedenti e consiste in postazioni di lavoro da cui l'operatore effettua la preparazione degli ordini. Ogni postazione viene rifornita da un addetto del materiale necessario per comporre l'unità di carico di destinazione e, tra una postazione e l'altra, sono presenti dei nastri trasportatori sui quali sono posizionati i contenitori da riempire con i prodotti che compongono l'ordine. Il sistema informatico individua le postazioni nelle quali deve transitare il contenitore e l'operatore si sposta nell'ambito della sua postazione di lavoro. Tale modalità di rifornimento dei prodotti incide sul lead time dell'intero

processo e può avvenire tramite trasferimenti manuali (con l'ausilio di carrelli) o automatici (attraverso convogliatori).

I principali sistemi di picking sono (Mocellin, 2017):

- pick then pack: l'operatore preleva i prodotti da spedire, che successivamente vengono imballati nell'unità di carico appropriata;
- pick and pack: i prodotti da spedire vengono prelevati e posizionati nell'imballo da spedizione simultaneamente, evitando la doppia movimentazione del prodotto, che causerebbe un allungamento dei tempi di evasione dell'ordine. Questo metodo richiede però di scegliere anticipatamente il formato del contenitore in cui saranno imballati gli articoli;
- pick to belt: questa modalità organizzativa prevede l'utilizzo di un convogliatore sul quale vengono posizionati gli articoli prelevati, velocizzando i trasferimenti;
- pick and sort: anche in questo caso viene utilizzato un convogliatore che termina con una postazione di sorting dove i prodotti prelevati vengono smistati in funzione degli ordini.

Per verificare se sono stati prelevati i prodotti corretti viene talvolta attuato il controllo ponderale, che consiste nel confrontare il peso reale di un bancale con il peso teorico risultante dalla somma dei pesi dei prodotti che vi sono contenuti. Questa tecnica permette di controllare se il prelievo è stato completo, ma è contestata perché si possono verificare dei falsi errori a causa di errori nei dati tecnici relativi al peso di ogni articolo, eccessive tolleranze di pesatura oppure lo scambio tra due articoli con lo stesso peso.

Per questi motivi, non risulta sufficiente un unico controllo alla fine della fase di picking dei prodotti destinati a soddisfare un ordine. Nonostante i punti di debolezza, questa tecnica viene utilizzata spesso dalle aziende per la sua rapidità di impiego.

Il processo di spedizione

Il processo di consegna può avere come destinatario: il reparto di produzione, se si tratta di un magazzino di materie prime o semilavorati all'interno di un'azienda manifatturiera; il cliente finale, se si tratta di un magazzino di prodotti finiti o di un magazzino in un'azienda commerciale.

Nel caso di processo di consegna alla produzione, si distingue la consegna dei materiali specifici per ciascuna commessa di produzione, dalla consegna dei materiali standard utilizzati in produzione per fabbricare i prodotti finiti. Nel primo caso, è necessario effettuare

una preparazione a magazzino di tutti i componenti specificati nella distinta base del prodotto da realizzare e inviarli al reparto di produzione nel momento in cui ne ha bisogno; per quanto riguarda la consegna dei materiali ad impiego generalizzato, si implementano dei sistemi di approvvigionamento che consentano di dimensionare correttamente il flusso, in modo da evitare di mantenere a scorta in produzione grandi quantitativi di materiale. Generalmente, vengono effettuate più frequenti consegne di piccole quantità di materiale alle linee di produzione, in modo da ottimizzare le scorte a bordo linea, secondo il fabbisogno effettivo della linea di produzione. La fase di consegna dei materiali alla produzione va organizzata accuratamente poiché richiede molto tempo, a causa del grande numero di movimentazioni che vengono effettuate.

Il processo di spedizione verso il cliente finale è più difficile da organizzare perché, oltre ai vincoli logistici, entrano in gioco anche scelte riguardanti la negoziazione e la concorrenza.

1.3 La gestione delle scorte

La gestione delle scorte è un insieme di tecniche e di strumenti che fornisce risposte chiare alle domande: "Quando approvvigionarsi e di quanto?".

Un sistema di gestione delle scorte è l'insieme delle politiche e dei controlli che consentono di monitorare le quantità a magazzino, stabilire quale livello mantenere, quando reintegrarle e in quale quantità. L'obiettivo della gestione delle scorte è di garantire l'adeguata quantità di merci nel posto giusto, al tempo giusto e al minor costo possibile.

La norma BSI 5191 definisce le scorte come "tutti i beni tangibili di proprietà dell'impresa ad eccezione dei beni immobili, ovvero tutti i prodotti finiti o comunque vendibili, tutti i componenti incorporati nei prodotti finiti e tutti gli altri materiali consumati nello svolgimento dell'attività aziendale".

Qualsiasi azienda deve occuparsi della gestione delle scorte e fare in modo che essa avvenga in modo efficiente. La funzione delle scorte cambia in base alla tipologia di azienda: nelle aziende manifatturiere le scorte assicurano il regolare svolgimento della produzione, garantendo la disponibilità di materie prime e semilavorati, mentre nelle aziende di erogazione di servizi esse permettono di fornire un adeguato servizio al cliente. Anche nelle aziende commerciali le scorte di prodotto finito sono un elemento fondamentale per garantire l'offerta di merci in un determinato luogo, in certe quantità e nei tempi richiesti, così da soddisfare le esigenze dei clienti.

La domanda che si devono porre i gestori non è quante e quali scorte ci occorrono, ma: "Perché ci occorrono le scorte?".

1.3.1 Classificazione delle scorte

Le scorte, in base alla funzione che svolgono, possono essere suddivise in:

- scorte di transito: si generano per effetto del tempo necessario a movimentare i materiali da un punto ad un altro;
- scorte di ciclo: esistono in quanto si tende a produrre o acquistare in lotti;
- scorte di sicurezza: sono giacenze che nascono per fronteggiare le incertezze relative ai tempi di approvvigionamento e le oscillazioni della domanda;
- scorte di disaccoppiamento: permettono di separare un centro di lavorazione da un altro, consentendo che un centro di produzione possa operare per un certo periodo, indipendentemente dagli altri;
- scorte stagionali: sono necessarie per assorbire le differenze tra l'andamento della domanda e il ritmo di produzione;
- scorte speculative: sono costituite al fine di trarre vantaggio da una variazione prossima dei prezzi e quindi rendere minimi gli effetti dell'instabilità dei prezzi.

La suddivisione presentata è una delle possibili classificazioni delle scorte.

1.3.2 Costi associati alle scorte

Quanto costano le scorte? Tutti sono d'accordo nell'affermare che le scorte costano molto, ma riuscire a quantificare questo costo è un'operazione molto difficile.

Per capire quanto costano le scorte, bisogna prima identificare i costi ad esse associati, che possono essere raggruppati in:

- costi dell'ordine, relativi al controllo delle scorte, all'emissione dell'ordine e ad eventuali solleciti;
- costi di mantenimento a scorta, riferiti a tutti i costi relativi allo stoccaggio delle merci, quali il costo dello spazio (affitti, riscaldamento, illuminazione) del personale e dei mezzi per la movimentazione, i costi per la perdita di valore delle scorte (obsolescenza, deterioramento) e quelli per l'immobilizzo di capitale, in quanto le scorte rappresentano un costo-opportunità per il mancato rendimento delle risorse finanziare in esse immobilizzate, i costi dell'assicurazione (furto, incendio);

- costi di rottura dello stock, relativi ai costi collegati alla mancata vendita, come quelli associati alla gestione degli inevasi; il deterioramento dell'immagine, la perdita di un cliente e infine il costo associato alle modifiche richieste dal cliente.

La somma di tutti questi costi consente di calcolare il costo specifico delle scorte, che varia fra il 20% e il 30% del valore delle scorte stesse.

1.3.2 I metodi di gestione delle scorte

Prima di descrivere le tecniche di gestione delle scorte, si descrivono i due fondamentali metodi di gestione degli acquisti e della produzione (Mocellin, 2017):

- Gestione Push: gestire push significa programmare acquisti e produzione in base alla previsione del successivo utilizzo. Le previsioni possono essere basate sull'analisi delle serie storiche (dati rilevati nei periodi precedenti) oppure possono essere previsioni intuitive dell'andamento della domanda;
- Gestione Pull: gestire in pull significa programmare acquisti e produzione in base alla certezza del successivo utilizzo. La certezza è assicurata dalla presenza di ordini del cliente.

I metodi di approvvigionamento sono raggruppabili in tre modelli generali (Mocellin, 2017):

- approvvigionamento su ordinativo (gestione pull);
- approvvigionamento a scorta (gestione push);
- approvvigionamento su previsione (gestione push).

Approvvigionamento su ordine del cliente

Con questo metodo i materiali necessari alla produzione di un prodotto sono approvvigionati di volta in volta, per una specifica richiesta del cliente. La tecnica consiste nell'attendere l'arrivo di un ordine del cliente per determinare il fabbisogno di materie prime ed emettere successivamente l'ordinativo di approvvigionamento appropriato. La condizione necessaria per poter attuare questo metodo è la disponibilità di un tempo sufficiente per l'approvvigionamento e la fabbricazione del prodotto, che deve essere superiore del lead time richiesto dal cliente.

Questo sistema consente di proporre al cliente un'offerta diversificata e personalizzata, rispondente alle sue esigenze, senza tenere a scorta enormi quantità di varianti dello stesso

prodotto; per questo motivo viene ampliamente utilizzato in aziende che lavorano su commessa.

Il principale vantaggio di questo sistema è la riduzione drastica delle scorte, in quanto teoricamente non sono necessarie scorte di sicurezza.

Questa tecnica, tuttavia, presenta anche degli svantaggi, ripercuotendosi direttamente il lead time di rifornimento sul lead time di servizio: un ritardo nell'approvvigionamento può, infatti, determinare un ritardo nella consegna del prodotto al cliente.

Un ulteriore punto debole del modello è l'incremento dei costi logistici dovuti alla mancata possibilità di raggruppare insieme gli ordini delle materie prime destinate alla fabbricazione di prodotti richiesti in momenti diversi.

Approvvigionamento a scorta

Il modello di approvvigionamento a scorta è basato sul mantenimento di una scorta di prodotti in magazzino e consiste nell'emissione di un ordine di approvvigionamento al raggiungimento di una determinata soglia nel livello di giacenza. Questa metodologia implica il ripristino della scorta, indipendentemente dall'arrivo di un ordinativo del cliente, anche in assenza di un fabbisogno immediato.

Le due tecniche che fanno parte di questo modello di gestione delle scorte sono (Mocellin, 2017):

- riapprovvigionamento a punto di riordino;
- riapprovvigionamento a ripristino periodico prefissato.

Riapprovvigionamento a punto di riordino

La tecnica consiste nel calcolare una soglia, chiamata livello di riordino, e nell'emettere un ordine di rifornimento di una prefissata quantità di materiale quando la giacenza in magazzino di questo articolo scende al di sotto di tale soglia.

La quantità fissa ordinata per ogni ordine, chiamata lotto economico d'acquisto, è determinata dal modello di Wilson con la seguente formula:

$$Q = \sqrt{\frac{2aD}{c}}$$

a = costo di emissione di un singolo ordine

D = domanda annuale

c = costo per tenere per un anno a magazzino un prodotto

Il lotto economico d'acquisto deriva della minimizzazione del costo totale di gestione a magazzino dei prodotti, che è dato dalla somma del costo di emissione degli ordini e del costo della giacenza a magazzino.

Il livello di riordino R viene calcolato con la seguente formula:

$$R = d_g T_A + S_s$$

d_g = domanda media giornaliera

T_A = lead time di approvvigionamento

S_S = scorta di sicurezza

La domanda media giornaliera viene calcolata analizzando le serie storiche relative alle richieste dei clienti, effettuate in un determinato arco temporale. La determinazione di questo parametro è molto importante, perché quanto più la domanda futura si discosterà dalla previsione effettuata tanto più sarà probabile che la scorta presente in magazzino non sia adeguata al fabbisogno effettivo.

La quantità data da $d_g T_A$ corrisponde al consumo medio durante il lead time di rifornimento. Questa quantità sarebbe sufficiente a coprire la domanda se essa fosse sempre costante ed uguale al consumo medio previsto, ma questa ipotesi è irrealizzabile, in quanto la domanda presenterà delle oscillazioni e per questa ragione è di fondamentale importanza considerare anche una scorta di sicurezza nel calcolo del livello di riordino.

L'applicazione di questo metodo richiede che l'emissione dell'ordine di rifornimento sia tanto più anticipata quanto più lungo è il lead time di approvvigionamento.

Riapprovvigionamento a intervallo costante

Al contrario del metodo precedente, con il quale si effettua l'approvvigionamento di una quantità fissa a intervalli temporali variabili, il metodo che si descrive ora inverte i termini e prescrive l'approvvigionamento di una quantità variabile a intervalli temporali fissi.

Questa tecnica indica di calcolare un livello di ripristino definito disponibilità massima D_m e ad ogni intervallo temporale prefissato I si deve emettere un ordine pari alla differenza fra la disponibilità massima e la giacenza presente al momento a magazzino.

La formula utilizzata per calcolare la disponibilità massima è la seguente:

$$D_m = d_g\,(T_A + I) + S_S$$

d_s = domanda media giornaliera

T_A = lead time di approvvigionamento

I = intervallo prefissato

S_S = scorta di sicurezza

Alla fine di ogni intervallo I viene emesso un ordine di quantità variabile pari a:

$$O_I = D_m - E_I$$

O_I = entità dell'ordine

D_m = disponibilità massima

E_I = giacenza in magazzino a fine intervallo

I limiti dell'approvvigionamento a scorta

Il primo limite di questi metodi riguarda il lead time di approvvigionamento, poiché se questo tempo è molto lungo, la scorta di sicurezza dovrà essere maggiore e anche il livello di riordino sarà maggiore. Questo comporta la presenza di elevate scorte in magazzino e una più alta frequenza di riordino.

Il secondo limite dei metodi di riapprovvigionamento a scorta riguarda la natura della domanda. Infatti, più la domanda risulta aleatoria, tanto meno appropriati risultano questi metodi, in quanto il principio alla base di queste tecniche è di ripristinare sistematicamente la giacenza in magazzino, in presenza o meno di un fabbisogno immediato.

Approvvigionamento su previsione

L'approvvigionamento su previsione consiste nel prevedere la domanda di prodotti finiti, per rifornire le materie prime necessarie alla fabbricazione degli stessi, prima dell'arrivo degli ordini dei clienti. Questo metodo non presenta gli svantaggi dei metodi precedenti in quanto evita di includere il lead time di approvvigionamento nel lead time complessivo di evasione dell'ordine, senza però dover mantenere in magazzino una giacenza elevata, in quanto si lavora su una previsione di domanda.

Un esempio di approvvigionamento su previsione è il metodo MRP (Material Requirements Planning), il quale consente dopo aver stimato la domanda futura di prodotti finiti, di determinare il fabbisogno delle materie prime durante l'arco temporale considerato e di generare per tempo i corrispondenti ordinativi di acquisto.

Un ulteriore vantaggio è la possibilità di aggregare gli ordini destinati ai fornitori in quanto il sistema permette di pianificarli su un orizzonte temporale abbastanza ampio.

La principale problematica del metodo di approvvigionamento su previsione è la sua dipendenza dall'affidabilità della previsione della domanda. Quanto minore è lo scostamento

fra la domanda prevista e quella effettiva, tanto minore sarà la giacenza in magazzino. Per questa ragione in contesti dove la variabilità è molto elevata ed è difficile applicare delle tecniche di previsione, l'applicazione di questo metodo diventa impossibile.

Tuttavia si può affermare che il modello di approvvigionamento su previsione è ampiamente utilizzato, poiché è quello più elaborato e dalla performance migliore, a condizione che il sistema di rilevamento della domanda di prodotti finiti sia efficace.

1.4 Lean Production

La Lean production, in italiano produzione snella, è un metodo di produzione che mira alla riduzione degli sprechi al fine di soddisfare rapidamente le variazioni della domanda e minimizzare le scorte di materiale. Il termine fu coniato dagli studiosi James P. Womack e Daniel T. Jones nel libro "La macchina che ha cambiato il mondo" pubblicato nel 1990, nel quale gli autori, durante un programma di ricerca promosso dal Massachusetts Institute of Technology, mettono a confronto le case automobilistiche occidentali con il modello produttivo utilizzato in Toyota, evidenziando la superiore performance di quest'ultimo.

Le origini della Lean Production risalgono al Toyota Production System (TPS), nato in Giappone alla fine dalla Seconda Guerra mondiale.

In quell'epoca, il modello di produzione prevalente nel settore automobilistico era il Fordismo, incentrato sulla produzione di massa di un unico modello standard di automobile attraverso l'introduzione della catena di montaggio. "Chiedetemi qualsiasi auto purché sia una Ford T di colore nero"; questa frase di Henry Ford esprime una politica di prodotto che punta ad offrire un modello standard ad un prezzo vantaggioso, in modo da soddisfare i bisogni di un ampio gruppo di consumatori.

Il modello produttivo utilizzato da Ford si adattava molto bene alle condizioni americane in cui la domanda di mercato era molto forte ed i costi fissi dei grandi impianti produttivi potevano essere spalmati su moltissimi prodotti finiti, ma questo sistema produttivo non poteva essere applicato in Giappone, in quanto la situazione economica dopo la Seconda Guerra mondiale era drammatica.

Nel 1950 Eiji Toyoda, il presidente di Toyota, dopo una visita allo stabilimento Ford di Detroit, ritenne che in Giappone la produzione di massa non avrebbe mai funzionato per i seguenti motivi (Barlotti, 2013):

- il mercato interno era limitato, poiché caratterizzato da una scarsa domanda e dal bisogno dei consumatori di scegliere tra un'ampia gamma di veicoli, contrariamente a quanto offerto dalla produzione di massa, che necessitava la realizzazione di grandi lotti per ammortizzare il costo del fermo macchina;
- furono introdotti i sindacati e gli operai cominciarono ad essere consapevoli del loro ruolo fondamentale per il sistema aziendale: non volevano più essere considerati come gli ingranaggi di una macchina, ma richiedevano condizioni lavorative migliori;
- mancavano i capitali per compiere acquisti consistenti di materiali e di tecnologie occidentali, necessari per la realizzazione dei grandi impianti di produzione di massa;

- la concorrenza straniera risultava estremamente agguerrita, anche a causa di politiche di protezione attuate dagli stati occidentali.

Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, il direttore generale della produzione di Toyota, capirono che era necessario un diverso approccio per far rinascere l'azienda; nacque così il TPS.

Dall'analisi del sistema di produzione adottato in Ford, Ohno si rese conto che la produzione di grandi lotti, oltre a non adattarsi alla domanda interna del Giappone, creava delle enormi scorte di semilavorati e alcuni di questi erano difettosi, quindi la loro rilavorazione comportava una fonte di spreco. Invece di utilizzare massicce e costose linee di montaggio, che richiedevano lunghi tempi di set-up, utilizzarono macchinari più piccoli dedicati alla produzione di lotti più esigui, dotati di sistemi di allarme che permettevano di bloccare istantaneamente la produzione in presenza di difetti. Un importante intervento attuato dal TPS è stato il miglioramento delle condizioni lavorative e la responsabilizzazione degli operai, che ebbero la facoltà di interrompere il flusso produttivo in presenza di difettosità che potessero compromettere il corretto funzionamento del sistema. I dipendenti venivano considerati quali membri di una comunità, erano coinvolti e integrati nel lavoro dell'azienda ed avevano la possibilità di ricevere promozioni sulla base dei risultati del lavoro svolto. In tale sistema produttivo, la manodopera impiegata era meno specializzata ma più flessibile, perché i lavoratori venivano addestrati in modo tale da essere in grado di svolgere molteplici mansioni. Inoltre, vennero introdotte le gerarchie aziendali anche presso i livelli operativi, attraverso la creazione di squadre di operai guidati da un capo squadra. In questo modo, il personale era molto più coinvolto e motivato a suggerire miglioramenti per il processo produttivo.

Vennero introdotti i controlli di qualità a livello di processo per limitare il più possibile i difetti nei semilavorati e quindi anche nel prodotto finito. La manutenzione dei macchinari e la correzione degli errori di processo venne attuata attraverso controlli sistematici e periodici, definiti da procedure dettagliate. Grazie a questi interventi, Toyota vide incrementare la produzione e diminuire considerevolmente gli sprechi.

La Lean Production nacque quindi dalla necessità di soddisfare i bisogni locali e sopravvivere alla concorrenza della produzione di massa attuata dai paesi occidentali, con l'obiettivo di incrementare l'efficienza produttiva eliminando gli sprechi.

Questo metodo di gestione mira ad accrescere la flessibilità dell'impresa attraverso strutture organizzative agili, un'attiva e intelligente partecipazione delle persone al processo produttivo ed un uso della tecnologia meglio integrato con l'attività umana.

1.4.1 I principi del lean thinking

Il Lean Thinking o, in italiano, pensiero snello, è la filosofia a cui sono ispirati i metodi e le tecniche applicati dalla Lean Production e descrive le idee base sulle quali fondarsi per realizzare una gestione efficiente, non solo nel settore automobilistico, ma con riferimento a qualsiasi tipologia di impresa.

Applicare il Lean Thinking significa ricercare gli sprechi all'interno di tutti i processi aziendali ed eliminarli, allo scopo di produrre di più con un minor consumo di risorse. Il pensiero snello viene così definito perché indica "come fare sempre di più con sempre meno (minor lavoro umano, minori attrezzature, meno tempo e meno spazio)" per fornire ai clienti esattamente quello che vogliono (Womack & Jones, 1997).

La teorizzazione di questo approccio produttivo innovativo è stata affrontata da due studiosi, James P. Womack e Daniel T. Jones i quali, nel loro libro "Lean Thinking", individuano cinque principi alla base dell'approccio snello:

1. Definire il valore per il cliente;
2. Identificare il flusso di valore;
3. Fare in modo che il flusso scorra senza interruzioni;
4. Adottare una logica pull;
5. Perseguire la perfezione.

Definire il valore per il cliente

La definizione accurata del valore che un prodotto possiede per il cliente rappresenta il primo essenziale passo del pensiero snello, dato che fornire un prodotto o un servizio sbagliato nel modo giusto è uno spreco. Il valore è un insieme di caratteristiche del prodotto o del servizio per cui il cliente è disposto a pagare (Graziadei, 2005). Esso viene creato dal produttore, ma assume significato solo nel momento in cui lo si esprime in termini di uno specifico prodotto o servizio in grado di soddisfare le esigenze del cliente ad un dato prezzo e in un determinato momento.

Definire accuratamente il valore è molto difficile per i produttori; il soggetto più indicato a farlo è colui che giustifica l'esistenza dell'azienda, il cliente, che al valore percepito attribuisce un riconoscimento economico.

La difficoltà risiede nel fatto che, quando si ridefinisce il valore, ci si sofferma sulle varianti del prodotto o del servizio che viene già offerto; un minor costo, una maggiore varietà di prodotto attraverso la personalizzazione, un tempo di consegna minore, piuttosto che

analizzare più approfonditamente il concetto di valore, mettendo in discussione le definizioni tradizionali per capire di cosa ci sia veramente bisogno.
Una volta definite le caratteristiche che deve avere il prodotto offerto, bisogna determinare un target cost basato sull'ammontare di risorse e di lavoro per la fabbricazione, nell'ipotesi che tutti i Muda (sprechi) visibili vengano rimossi dal processo. In ottica Lean, il costo del prodotto viene determinato chiedendosi quale sia il costo per produrre quel prodotto senza Muda e cioè una volta eliminate le fasi non necessarie del processo e reso scorrevole il flusso di valore.

Identificare il flusso di valore

Il flusso di valore per ciascun prodotto è rappresentato da tutte le attività che permettono di realizzare il prodotto. Mappare l'intero flusso di valore per ogni prodotto è un passo importante, in quanto permette di identificare i Muda e per farlo si deve considerare l'intero insieme di attività implicato nella creazione di uno specifico prodotto.
Analizzando il flusso di valore si possono identificare tre tipi di attività:

- attività che generano valore;
- attività che non generano valore ma sono inevitabili;
- attività che non generano valore e possono essere eliminate immediatamente.

L'obiettivo del pensiero snello è l'eliminazione di quest'ultimo tipo di attività, considerate degli sprechi.
Per imparare a distinguere in ogni attività la creazione o meno di valore per il cliente, bisogna domandarsi non tanto se tale attività è necessaria o meno, ma se il cliente è disposto a pagarla, ovvero se egli si accorgerebbe dell'assenza di tale fase del processo (Graziadei, 2005). Tutte le attività che trasformano il prodotto modificandone le caratteristiche estetiche, fisiche, meccaniche, sono attività a valore aggiunto.

Fare in modo che il flusso scorra senza interruzioni

Dopo aver completamente ricostruito il flusso di valore di un prodotto ed aver eliminato gli sprechi, bisogna far sì che le restanti attività creatrici di valore fluiscano. Le attività generatrici di valore devono svolgersi senza interruzioni, creando un flusso continuo. Questo principio rovescia il tradizionale modo di ragionare a lotti, secondo il quale le attività, per essere eseguite in modo più efficiente, devono essere raggruppate per tipologia.
Il primo passo per realizzare un flusso continuo, rimuovendo tutti gli ostacoli, è quello di concentrarsi sul prodotto e non perderlo mai di vista, dall'inizio alla fine del processo;

l'attenzione viene focalizzata sul prodotto e sulle necessità dello stesso piuttosto che sul processo e sulle attrezzature. Il secondo passo consiste nell'ignorare i confini tradizionali delle mansioni e delle funzioni, strutturate in reparti ed uffici. Infine, il terzo passo è il ripensamento delle pratiche e degli strumenti utilizzati nel processo al fine di eliminare i flussi a ritroso, gli scarti, le attese tra una fase e l'altra della produzione.

Adottare una logica pull

Il quarto principio del pensiero snello indica di adottare una logica di produzione pull al fine di progettare, programmare e realizzare esattamente quello che il cliente vuole, nel momento in cui lo desidera. Questo significa che sono i clienti a "tirare" il prodotto dall'azienda anziché l'azienda a cercare di "spingere" verso i clienti prodotti spesso indesiderati attraverso le previsioni di vendita (logica push). La logica pull comporta che, a monte, i beni o i servizi vengano prodotti nel momento in cui il cliente, a valle, li richieda. Le attività a valore aggiunto, oltre a scorrere senza interruzioni, devono essere attivate dal cliente, altrimenti rischiano di non generare valore ed essere degli sprechi. Adottare la logica pull, inoltre, permette di far emergere gli ostacoli alla continuità del flusso, consentendo di rimuoverli.

Perseguire la perfezione

La perfezione ideale è la completa eliminazione degli sprechi, in modo che il processo produttivo sia composto da sole attività generatrici di valore. La perfezione è l'obiettivo a cui si vuole tendere attraverso l'applicazione del miglioramento continuo, che è una condizione dinamica, in quanto il valore per il cliente continua a cambiare nel tempo.

1.4.2 La casa della Lean

La casa del Lean Thinking, come mostra la Figura 1.17, è una rappresentazione dei principi fondamentali della Lean Production ed è composta da tetto, pilastri e fondamenta.

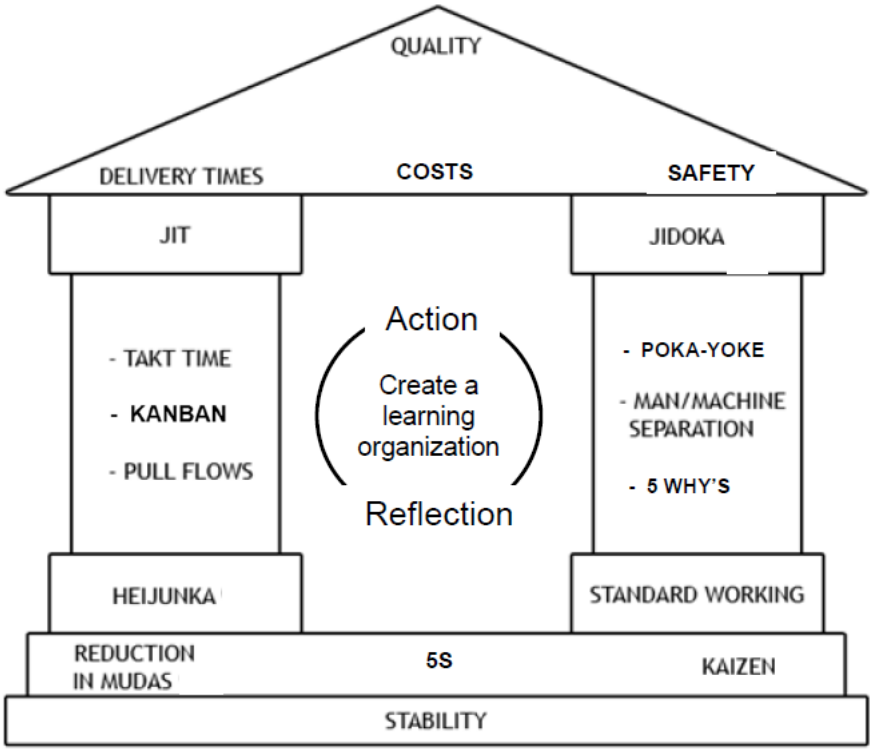


Figura 1.17 Casa della Lean
Fonte: Materiale del corso Supply Chain Management

Questo strumento è molto utile per capire l'ordine con cui i principi della Lean devono essere implementati. Sul tetto sono rappresentati gli obbiettivi cui si vuole pervenire, cioè incrementare la qualità, ridurre i costi e accorciare il lead time per soddisfare le aspettative del cliente. Per raggiungere questi obiettivi ci sono due pilastri su cui appoggiarsi: il "Just in Time" (JIT) che significa avere ciò che serve, quando serve, dove serve, nella misura in cui serve e il "Jidoka" cioè l'automazione intelligente.

I pilastri s'innalzano a loro volta dalle fondamenta, cioè le pratiche che devono essere implementate per prime e che creano le basi per lo sviluppo futuro degli strumenti adottati dalla filosofia Lean.

Di seguito si descrivono i principali concetti che costituiscono le fondamenta e i pilastri della casa della Lean.

I sette Muda

Muda significa spreco e si intende qualsiasi attività che assorba risorse e non crei valore per il cliente finale.

Oggi non è più possibile concentrarsi esclusivamente sull'ottimizzazione del ciclo di produzione, poiché la maggior parte degli sprechi si annida in attività svolte al di fuori del ciclo che genera valore. Occorre quindi vedere gli sprechi altrove. Si calcola, infatti, che mediamente l'80% delle attività di un processo siano a non valore aggiunto, il 15% sia spreco e solo il 5% sia a valore aggiunto (Graziadei, 2005).

Gli sprechi nella metodologia Lean vengono classificati da Taiichi Ohno in sette categorie:

1. **sovrapproduzione**: avviene quando sono realizzati più prodotti di quanti effettivamente richiesti dal cliente. Questo tipo di spreco è tipico di una gestione push della produzione che, lavorando su previsione, inevitabilmente commette degli errori. È il peggior tipo di spreco, poiché nasconde le inefficienze del processo di produzione. I prodotti non venduti rappresentano un immobilizzo di capitale e inoltre comportano ingenti costi, legati allo spazio necessario allo stoccaggio e al rischio di obsolescenza e di deterioramento. Ma perché si produce più del necessario? Produciamo lotti di grande dimensione a causa di lunghi tempi di set-up dei macchinari, cercando di minimizzare i costi di produzione. Diffidiamo inoltre della capacità dei nostri fornitori di fornire ciò di cui abbiamo bisogno, quindi ordiniamo più del necessario e prima di averne bisogno, per assicurarci di disporne quando ne abbiamo bisogno. Dubitiamo anche dell'affidabilità dei nostri processi, creando scorte nell'eventualità di interruzioni nel flusso di produzione;
2. **attese**: questo spreco si verifica quando una risorsa (un operatore o un macchinario) non sta svolgendo nessuna attività perché deve aspettare il verificarsi di un evento prima di procedere con la propria attività lavorativa o iniziare una nuova operazione;
3. **trasporto**: le attività di trasporto dei prodotti da una postazione di lavoro all'altra o da uno stabilimento all'altro, sono uno spreco poiché non aggiungono valore al prodotto e il cliente non è felice di pagarlo. Bisogna eliminare i trasporti non necessari, considerato che più un prodotto viene movimentato, maggiore è la probabilità che subisca dei danni o che vi siano dei ritardi nella consegna;
4. **movimentazioni**: si tratta delle movimentazioni svolte dagli operatori di produzione per prendere il materiale e le attrezzature necessarie a svolgere l'attività. La causa di questo spreco è l'errata disposizione dei materiali nelle celle di lavorazione. Anche se è impossibile eliminare tutti i movimenti dell'operatore all'interno di una postazione

di lavoro, bisogna tentare di ridurli il più possibile, cercando di rendere ogni movimento privo di stress. I movimenti inutili causano un abbassamento dell'efficienza dell'operazione eseguita, dal momento che il personale impiega più tempo a prelevare gli strumenti necessari che ad effettuare il lavoro richiesto. Osservando i lavoratori che dovevano sollevare del materiale dal pavimento fino al bancone di lavoro, si dimostrò che consegnare i materiali agli operai al livello richiesto aumentava enormemente l'efficienza lavorativa e riduceva le lesioni da sforzo;

5. **scorte**: esse consentono di garantire la continuità del processo produttivo in caso di problemi o variabilità della domanda, ma durante il periodo di stoccaggio non accrescono il proprio valore e costituiscono un'immobilizzazione di capitale;
6. **difetti**: si tratta di prodotti difettosi che si scostano dalle specifiche richieste dal cliente e quindi dovranno essere rilavorati o scartati, causando un aumento dei costi di produzione. La causa di questo spreco deriva dal verificarsi di numerosi problemi, alcuni di questi possono essere evitati attraverso un'attenta progettazione dei processi di produzione, dei prodotti e delle attrezzature utilizzate;
7. **fasi inefficienti del processo**: si tratta di lavorazioni che utilizzano più risorse del necessario o aggiungono al prodotto funzionalità per le quali il cliente non è disposto a pagare e quindi non ne accrescono il valore. Le cause di questo spreco risiedono nel fatto che spesso non si definiscono delle specifiche di prodotto chiare e non si è consapevoli di ciò che veramente aggiunge valore al prodotto finale.

Figura 1.18 7Muda
Fonte: Metodi e strumenti per il Fiat Auto Production System, Fiat Group Automobiles, 2007

Kaizen

Il termine Kaizen è l'unione di due parole giapponesi: Kai che significa cambiamento e Zen che significa migliore. Kaizen significa "andare verso la soluzione migliore", ossia in direzione di un miglioramento continuo ed è una filosofia che mira al miglioramento delle prestazioni attraverso piccoli passi costanti nel tempo. Per questa ragione si distingue dall'innovazione, che è un miglioramento di grande entità e che avviene in tempi molto brevi, necessita di ingenti risorse e di una completa rottura con il passato. La Tabella 1.1 mostra le differenze esistenti tra il Kaizen e l'innovazione.

	Kaizen	Innovazione
1. Effetto	Di lungo termine e durevole, ma tranquillo	Di breve termine, ma emozionante
2. Velocità	A piccoli passi	A grandi passi
3. Periodo di tempo	Continuo ed in aumento	Intermittente e non in aumento
4. Cambiamento	Graduale e costante	Improvviso ed incostante
5. Coinvolgimento	Tutti	Pochi *campioni* scelti
6.Approccio	Collettivismo, sforzi di gruppo, approccio sistemico	Individualismo spinto, idee e sforzi individuali
7. Modalità	Manutenzione e miglioramento	Smantellamento e ricostruzione
8. Catalizzatore	Know-how convenzionali e stato dell'arte	Progressi tecnologici, nuove invenzioni, nuove teorie
9. Esigenze pratiche	Pochi investimenti, grandi sforzi per il progredire del miglioramento	Grandi investimenti, ma pochi sforzi per preservarli
10. Orientamento dello sforzo	Alle persone	Alla tecnologia
11. Criteri di valutazione	Processo e sforzi per migliori risultati	Risultati e profitti
12. Vantaggi	Buon funzionamento in un'economia a lenta crescita	Si addice meglio ad un'economia in crescita veloce

Tabella 1.1 Differenze tra Kaizen e Innovazione
Fonte: Materiale del corso Supply Chain Management

Il miglioramento continuo coinvolge l'intera azienda, ogni dipendente si impegna in maniera attiva per attuare dei piccoli miglioramenti giornalieri. Il potere di questo principio deriva proprio dalla somma di tutti questi piccoli miglioramenti, che nel tempo conducono al miglioramento delle performance globali dell'azienda.

Kaizen significa quindi realizzare ogni giorno qualche miglioramento, anche se piccolo. Tale convinzione della cultura giapponese è meno conosciuta nella realtà industriale occidentale, in cui le aziende possono rimanere inalterate nella struttura anche per molti anni e dove i soli cambiamenti visibili sono nelle innovazioni tecnologiche ad alto investimento.

Standardizzazione

Standardizzare significa uniformare un compito ad una procedura ben definita che descriva dettagliatamente la sequenza delle attività da svolgere, in modo che queste vengano svolte da tutti gli operatori nella stessa maniera. L'obiettivo della standardizzazione del lavoro è eliminare la variabilità nello svolgimento dell'attività, in modo da eliminare gli sprechi individuati. Si potrebbe pensare che questo contrasti con il principio del miglioramento continuo, ma non è così. "Non si può migliorare se non c'è standardizzazione" sosteneva Taichi Ohno. È impossibile migliorare concretamente un processo se non è standardizzato, poiché la standardizzazione delle operazioni è la base per valutare le performance di un processo e migliorarle.

Heijunka

Heijunka significa livellamento della produzione su una linea produttiva o all'interno di una cella di produzione. Si distinguono due tipologie di livellamento della produzione:

- livellamento del volume della produzione, attuato con una distribuzione uniforme delle quantità da produrre su un determinato periodo di tempo;
- livellamento del mix produttivo, distribuendo uniformemente le varie tipologie di prodotto da realizzare su un determinato periodo di tempo;

Just In Time

Uno dei pilastri della Lean Production è il Just In Time, un sistema produttivo che, adottando una gestione pull della produzione, realizza ciò che il cliente richiede, nelle quantità ordinate e quando viene richiesto. Il Just In Time garantisce il continuo e preciso adeguamento dell'offerta alla domanda che proviene dal mercato, poiché invece di costruire grandi scorte di ciò che si pensa possa desiderare il cliente, viene prodotto solo ciò che il cliente chiede e quando lo chiede. Questo avviene facendo arrivare il materiale nella postazione di lavoro "al momento giusto, nel posto giusto, nella quantità giusta e senza imperfezioni". L'applicazione del Just In Time permette di migliorare la produttività e l'efficienza dei processi, la qualità dei prodotti e di ridurre i costi e gli sprechi. L'obiettivo è di abbassare il lead time lungo il processo produttivo attraverso la riduzione dei lotti produttivi, mirando ad un One-Piece-Flow, ossia alla realizzazione di un componente finito alla volta, e di eliminare le scorte, non più necessarie grazie ad un buon sincronismo dell'intera catena di fornitura. Il Just In Time è quindi la pratica utilizzata per eliminare lo spreco più grave: la sovrapproduzione.

Jidoka

Il secondo pilastro della Lean Manufacturing è Jidoka, che significa automazione intelligente o automazione con tocco umano. Questo significa che ogni macchina deve essere dotata di un sistema in grado di fermare autonomamente il processo produttivo qualora siano riscontrate delle anomalie. Il tocco umano sta ad indicare che anche il personale deve essere addestrato al fine di individuare il problema, fermare la produzione e apportare le appropriate misure correttive. L'obiettivo di questo pilastro è "zero difetti", poiché assicura la qualità dei prodotti verificandola ad ogni step del processo produttivo, in modo che i pezzi difettosi non vengano mandati avanti alle fasi successive e infine nelle mani del cliente, evitando inoltre onerose operazioni di controllo a valle.

Un altro vantaggi dell'automazione intelligente consiste nella separazione tra il lavoro effettuato dalla macchina e quello realizzato dal lavoratore, permettendo a quest'ultimo di dedicarsi ad attività a valore aggiunto, non essendo necessaria una supervisione continua del macchinario.

1.5 Gli strumenti del Lean Manufacturing utilizzati

In questo paragrafo si descrivono gli strumenti della filosofia Lean che verranno successivamente implementati nel caso aziendale in esame.

1.5.1 Value Stream Mapping

Il Value Stream Mapping (VSM) è lo strumento utilizzato nella filosofia Lean per applicare il secondo principio, in quanto consente di mappare il flusso di valore, cioè l'insieme di tutti i processi e le attività che contribuiscono alla realizzazione del prodotto.

È uno strumento efficace poiché integra, attraverso una rappresentazione grafica, due sequenze fondamentali da analizzare:

- il flusso dei materiali, ossia la sequenza di step del processo produttivo dalla materia prima al prodotto finito;
- il flusso delle informazioni, ossia la sequenza di informazioni trasmesse dal cliente fino ai singoli reparti su cosa, quanto e quando produrre.

È il primo strumento da utilizzare in ordine di tempo, dopo aver definito il valore per il cliente, poiché consente di analizzare il flusso di valore individuandone gli sprechi e attuando successivamente le azioni di miglioramento appropriate.

Il Value Strem Mapping consiste nel disegnare due mappe del valore:

- la Current State Map, che definisce la fotografia attuale dei flussi e rappresenta il punto di partenza per l'individuazione degli sprechi;
- la Future State Map, che rappresenta il flusso ideale che si vorrà avere in futuro tramite le azioni di miglioramento che verranno intraprese.

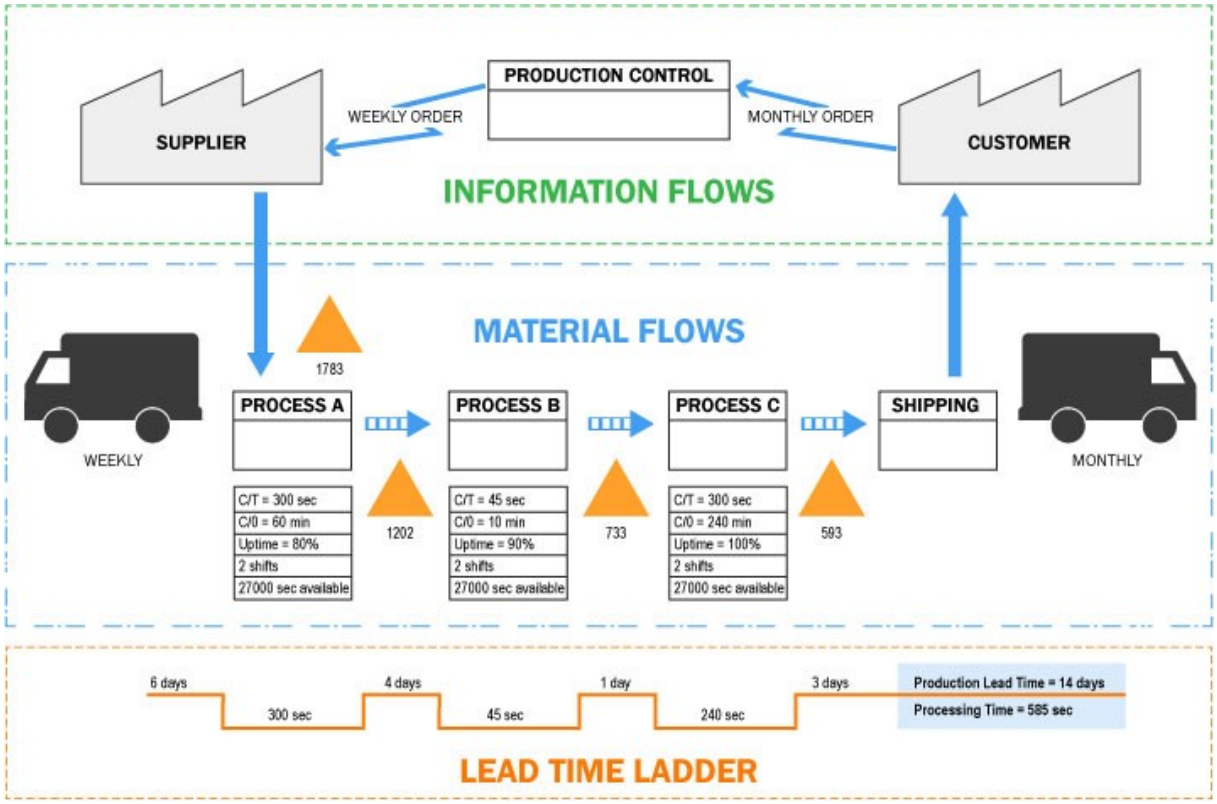


Figura 1.19 Esempio di Value Stream Map
Fonte: http://www.graphicproducts.com/articles/value-stream-mapping-vsm

L'applicazione del Value Stream Mapping comporta molteplici benefici poiché integra i singoli processi in una visione chiara e globale, come mostra l'esempio in Figura 1.19, facilita l'identificazione delle cause di spreco e rende coerente l'applicazione di ulteriori tecniche Lean.

La Value Stream Map si focalizza sulla progressiva generazione di valore per il cliente e non sulla visualizzazione del percorso che il materiale percorre nel layout dello stabilimento.

La descrizione degli 11 passi operativi per raffigurare la Current State Map verrà presentata nel quarto capitolo, nel quale verrà applicata questa metodologia al fine di tracciare la mappa dei processi che avvengo all'interno del magazzino in esame.

Applicando il pensiero snello, occorre quindi fare in modo che ogni processo sia collegato in un flusso continuo, attivato dal cliente e contraddistinto da lead time brevi, bassi costi e un'elevata qualità del prodotto.

Per semplificare l'analisi della Current State Map e il disegno della Future State Map si presentano delle linee guida fondamentali che rappresentano un aiuto nell'identificazione ed eliminazione degli sprechi (Graziadei, 2005):

1. fare in modo di avvicinare il lead time di processo al tempo a valore aggiunto. L'obiettivo è di ridurre l'incidenza di tutte le operazioni che non generano valore, minimizzando il rapporto tra il lead time globale e il tempo totale destinato alle attività a valore aggiunto;
2. sincronizzare il ritmo produttivo al ritmo di vendita attraverso il Takt Time che rappresenta l'intervallo di tempo entro il quale bisogna produrre un componente, un semilavorato o un prodotto per soddisfare la domanda del cliente. Il Takt time si ottiene dividendo il tempo disponibile giornaliero per la quantità richiesta giornalmente dal cliente;
3. realizzare un flusso continuo ovunque sia possibile;
4. utilizzare sistemi pull o FIFO dove si interrompe il flusso continuo. Una soluzione valida è inserire il sistema Supermarket tra un processo che produce a lotti e un processo a flusso continuo. Il Supermarket è un area in cui il processo a valle preleva ciò che ha consumato e di cui ha bisogno. Il prelievo indica al processo a monte di produrre la quantità di materiale che è stata prelevata;
5. inviare il programma di produzione al processo Pacemaker che determinerà automaticamente il ritmo produttivo di tutti gli altri processi. Il processo Pacemaker è l'ultimo processo della mappa, a valle del quale il flusso dei materiali è continuo fino al prodotto finito;
6. applicare la tecnica Heijunka, distribuendo nel tempo il mix produttivo;
7. velocizzare e rinforzare il flusso delle informazioni attraverso l'identificazione di informazioni mancanti, ridondanti, non fruibili oppure non tempestive.

1.5.2 La metodologia 5S

La tecnica 5S aiuta a raggiungere uno degli obiettivi fondamentali della filosofia Lean: rendere visibili i problemi. 5S è l'acronimo di 5 termini giapponesi che rappresentano i 5 principi da applicare per migliorare la produttività attraverso l'introduzione di procedure standard che garantiscono efficienza, ripetitività e sicurezza del lavoro. Applicare questo strumento ad un magazzino significa avere un magazzino pulito e organizzato in modo da identificare e risolvere rapidamente i problemi affrontando le cause alla radice.

1. **Seiri** (Separare): separa tutto ciò che serve da ciò che non serve e che quindi crea disturbo e disordine in ogni postazione di lavoro. Questo è il primo passo per rendere ordinato un posto di lavoro. L'eliminazione degli oggetti inutili nell'ambiente lavorativo permette di trovare più facilmente gli strumenti necessari, senza sprecare tempo per cercarli. Per natura, le persone tendono ad accumulare le cose nell'eventualità in cui servissero in un secondo momento, ma così facendo, alla fine, questi oggetti ostacolano il nostro lavoro, riducendone la produttività. Si richiede al personale che lavora nel reparto in esame di identificare gli oggetti che non sono necessari e di contrassegnarli con un etichetta rossa, in modo da valutare successivamente se andranno buttati oppure spostati in un altro reparto.

   Applicare questo principio al magazzino significa identificare quali scorte non sono necessarie o sono stoccate nel posto sbagliato. Si devono analizzare le scorte in magazzino, al fine di determinare quali prodotti vengono utilizzati, quanto frequentemente e in quali quantità.

   Un esempio di applicazione di questo principio al magazzino riguarda le unità di carico danneggiate che devono essere immediatamente identificate e eliminate dal flusso del materiale, posizionandole in un'area apposita. Lo stesso vale per le attrezzature di movimentazione non funzionanti, che devono essere identificate e posizionate in un'area dove non ostruiscono il passaggio.
2. **Seiton** (Riordinare): "un posto per ogni cosa e ogni cosa al suo posto". Collocare tutti gli oggetti ritenuti necessari nella fase precedente in posizioni ben definite e facilmente raggiungibili per chi deve usarli, al fine di eliminare i tempi di ricerca. L'obiettivo è di garantire che il posto di lavoro sia ergonomico e sicuro, in modo tale che i movimenti siano ridotti al minimo e resi il più possibile esenti da stress.

   In magazzino si deve stabilire un posto per ogni cosa, quindi non solo per le unità di stoccaggio, ma anche per le attrezzature di movimentazione, i pallet a rendere e i

materiali di supporto. Un esempio di implementazione di questo principio è quello di tracciare per terra delle linee per identificare le aree dedicate ad uno specifico materiale o mezzo di movimentazione ed associare dei nomi.

3. **Seiso** (Pulire): pulisci il posto di lavoro mantenendolo sempre in ordine, un ambiente pulito ed ordinato non nasconde le inefficienze. L'obiettivo di questo principio è di rendere evidenti i problemi. Un'attenta pulizia dell'ambiente lavorativo e dei macchinari è importante per le seguenti ragioni:
    - un posto pulito da una buona impressione ai visitatori;
    - un posto pulito rende i lavoratori più felici;
    - un posto pulito assicura la sicurezza del personale;
    - in un posto pulito vengono controllati più facilmente i danni ai prodotti.
4. **Seiketsu** (Standardizzare): definisci delle procedure standard in modo da garantire che i risultati ottenuti con le prime tre fasi dello strumento siano attuati sempre attraverso pratiche ripetitive. Questo è uno dei principi più importanti dello strumento Lean in quanto ha l'obiettivo di garantire che le pratiche più efficienti e meno dispendiose siano eseguite in modo ripetibile attraverso procedure standard. Senza un lavoro standardizzato, non si è in grado di migliorare continuamente i processi o individuare dove si verificano gli errori.

Figura 1.20 5S
Fonte: http://www.leanproducts.eu

1.5.3 Spaghetti chart

Lo Spaghetti Chart è uno strumento che permette di visualizzare graficamente i flussi fisici di materiali, documenti oppure le movimentazioni del personale all'interno di uno stabilimento, a seconda dell'ambito oggetto di studio. Il diagramma rispecchia il reale flusso dei materiali e delle persone, in quanto ogni flusso viene identificato tracciando manualmente delle linee continue sulla pianta dell'edificio, distinguendo le varie attività con colori diversi.

Questo strumento può essere applicato in diversi contesti e mette in evidenza i principali punti di sovrapposizione dei percorsi effettuati da persone diverse, infatti in queste zone è più facile che si verifichino problemi di movimentazione.

Il nome di tale diagramma deriva dalla sua natura grafica, infatti, come mostra la Figura 1.21, i flussi rappresentati sulla mappa appaiono come un insieme di spaghetti aggrovigliati. L'obiettivo dell'applicazione di questa tecnica è di rendere tale flussi più snelli e meno intricati.

Lo Spaghetti Chart è utile per organizzare al meglio il layout dello stabilimento ed eliminare eventuali sprechi costituiti da spostamenti non necessari del personale e trasporti non ottimizzati di prodotti.

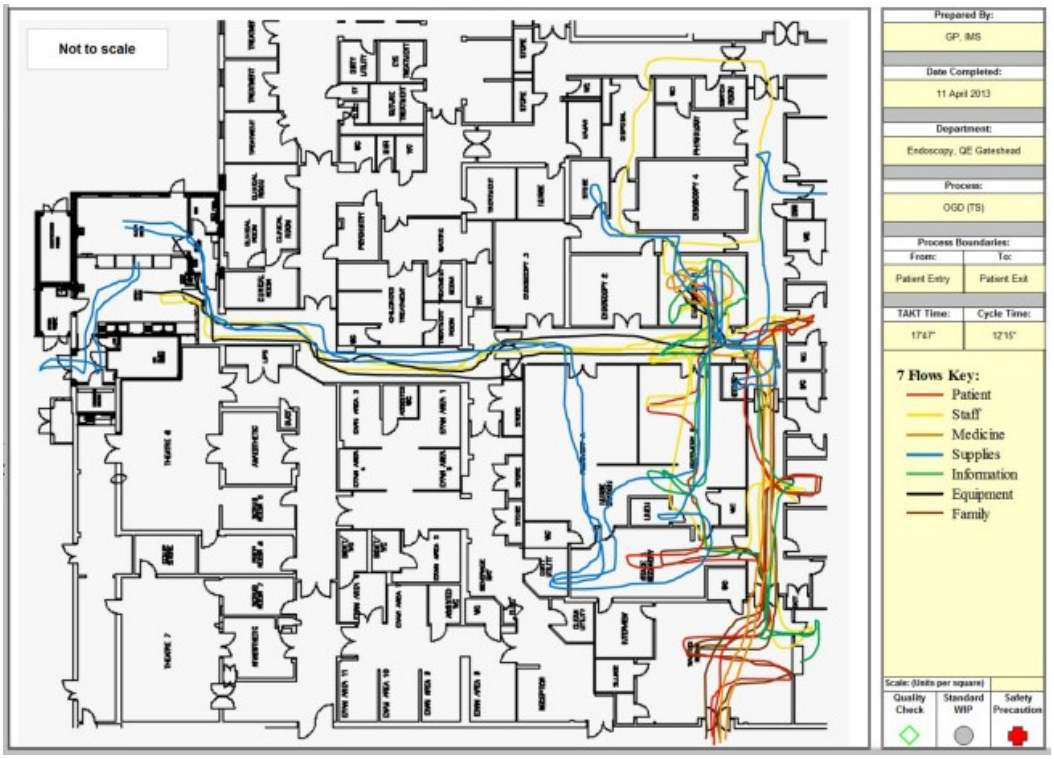


Figura 1.21 Esempio di Spaghetti Chart
Fonte: http://bracketsmackdown.com/hospital-design-concepts-architecture-pdf

1.6 Lean Warehousing

La filosofia Lean ha generato importanti benefici nel settore manifatturiero, rappresentando la chiave del successo per molte organizzazioni. Molte imprese hanno iniziato a implementare queste pratiche e strumenti nei loro impianti di produzione e successivamente hanno fatto lo stesso con le aree e i processi amministrativi. L'applicazione del Lean Thinking ai processi di magazzino viene chiamato Lean Warehousing. È un campo di studio molto recente, per questa ragione non c'è molta letteratura scientifica sull'argomento. Implementando i principi e gli strumenti Lean nel campo della gestione dei centri di distribuzione si ottengono dei benefici sia per il cliente, sia per l'azienda, perché da un lato permettono di ridurre al minimo le attività che non generano valore per il cliente e dall'altro consentono all'azienda di ottenere un vantaggio competitivo attraverso un'efficiente gestione della supply chain.

L'applicazione della Lean al magazzino, viene inizialmente considerata controintuitiva, poiché il Just In Time prescrive la riduzione delle scorte e l'eliminazione dei magazzini tra uno step e l'altro del processo produttivo. Questo è uno scenario ideale, dato che, nella realtà, le variazioni della domanda e l'incertezza del lead time che non sempre può essere determinato con precisone, richiedono l'esistenza di un magazzino per fornire il materiale richiesto dalla produzione o dal cliente finale.

In realtà, le metodologie Lean risultano efficaci nel rendere più efficienti i processi di magazzino poiché, essendo più semplici dei processi di produzione, si prestano ad essere migliorati in termini di tempo e di costi.

Un magazzino Lean nasce da un progetto che parte dall'adozione dei principi della filosofia Lean poiché la Lean non è un modello da calare dall'alto come uno stampo, ma va applicato a seconda delle caratteristiche dell'azienda, mettendo al centro i valori e non le tecniche. Si deve riuscire a trasmettere alle persone i principi di questa filosofia, per ottenerne la collaborazione attiva ad individuare gli sprechi e raggiungere l'obiettivo di miglioramento continuo.

1.6.1 I cinque principi del Lean Thinking applicati al magazzino

1. Definire il valore per il cliente. I processi di magazzino non aggiungono valore ai prodotti in quanto non effettuano alcuna trasformazione, ma creano valore per il cliente, consegnandogli il giusto prodotto nel momento che viene richiesto.
2. Identificare il flusso di valore. Nel mappare il flusso di valore all'interno del magazzino bisogna distinguere le attività a non valore aggiunto ma necessarie dalle

attività che non creano valore ma che possono essere eliminate poiché, come si è detto precedentemente, i processi di magazzino sono composti da attività che non aggiungono valore al prodotto. L'obiettivo è di eliminare le attività non necessarie e migliorare quelle che sono necessarie.

3. Fare in modo che il flusso scorra senza interruzioni. Applicare questo principio ai processi di magazzino significa ridurre al minimo le movimentazioni dei materiali, riducendo il numero di volte in cui un prodotto viene toccato al fine di evitare uno dei 7 Muda della filosofia Lean, le fasi inefficienti. Inoltre, per implementare un flusso continuo è necessario ridurre i lead time di consegna dei prodotti da parte del fornitore, poiché questo tempo è direttamente collegato al livello di scorta da tenere in magazzino per fornire al cliente il prodotto nel più breve tempo possibile. Per far fluire in modo continuo i processi di picking, di imballaggio e di spedizione si deve determinare l'ammontare di lavoro richiesto e le risorse disponibili, in modo da distribuirli uniformemente su un arco temporale. Allo scopo di ridurre gli spostamenti inutili del personale e la conseguente perdita di tempo, si devono definire dei percorsi di prelievo ottimizzati, raggruppando il prelievo di prodotti localizzati in posizioni adiacenti sulla scaffalatura.
4. Adottare una logica pull. Il flusso di materiale che si verifica in un magazzino può essere suddiviso in due: il flusso di prodotti che entrano nel magazzino allo scopo di essere stoccati sulle scaffalature e il flusso di prodotti che vengono prelevati dalla scaffalatura all'arrivo di un ordine del cliente per essere successivamente spediti. Se lo si guarda nell'ottica Lean, lo stoccaggio dei prodotti rappresenta un Supermarket, dove i prodotti vengono prelevati all'arrivo di un ordine del cliente e questi prelievi implicano la necessità di un rifornimento di quei prodotti sulla scaffalatura.
5. Perseguire la perfezione. In un magazzino la perfezione può essere identificata nel perfect order, ovvero nell'ordine consegnato senza danni o difetti, puntualmente e nelle quantità corrette.

1.6.2 La letteratura sul Lean Warehousing

La letteratura sul Lean Warehousing presenta due aree su cui concentrarsi al fine di migliorare le performance di un magazzino: la progettazione dello stesso e le operazioni svolte al suo interno.

In letteratura sono presenti alcuni articoli sulla progettazione di un magazzino in ottica Lean. Tra questi, il lavoro di Dharmapriya e Kulatunga (2011) ha l'obiettivo di ottimizzare il layout del magazzino assegnando, tramite il metodo euristico Simulated Annealing, la locazione ottima per ogni categoria di prodotto da stoccare, al fine di minimizzare le movimentazioni e lo spazio inutilizzato. Lo studio focalizza l'attenzione anche sull'individuazione del percorso più breve per effettuare l'attività di prelievo dei prodotti ordinati dal cliente.

Il modello è stato testato su diversi casi di studio e i risultati della simulazione mostrano che una migliore disposizione dei prodotti immagazzinati è vantaggiosa, sia in termini di distanza percorsa che di utilizzo delle risorse.

Lo studio di Shah e Khanzode (2015) sottolinea l'importanza di scegliere attentamente i dispositivi di stoccaggio e di movimentazione durante la progettazione del magazzino, in quanto questa scelta influisce sui costi operativi e sulle prestazioni future del magazzino. Adottare le attrezzature adeguate permette di migliorare le movimentazioni dei materiali e la produttività delle operazioni di magazzino.

Il primo studio, nel quale sono state analizzate le operazioni di magazzino in ottica Lean, è stato quello di Garcia (2004). La ricerca applica la metodologia Value Stream Mapping (VSM) ai processi di magazzino per rendere più efficienti i flussi di materiali e di informazioni.

L'articolo di Gopakumar et al. (2008) combina la metodologia VSM con la simulazione ad eventi discreti per modellizzare il funzionamento di un grande centro di distribuzione alimentare ed individuarne le inefficienze. Gli autori sviluppano un algoritmo per assegnare la baia di scarico che permette di minimizzare la distanza percorsa dalle merci dall'ingresso al posizionamento nel relativo corridoio di destinazione. Il modello di simulazione ha anche permesso di visualizzare i benefici che si ottengono attraverso l'applicazione dei principi Lean al fine di ridurre il tempo senza valore aggiunto nelle operazioni di magazzino.

Un ulteriore studio dei processi che si svolgono all'interno di un centro di distribuzione alimentare è stato svolto da Chen et al. (2013), al fine di integrare l'applicazione dei principi Lean con la tecnologia RFID (Radio-Frequency IDentification) per migliorare l'efficienza e l'efficacia della gestione del magazzino. I risultati della ricerca dimostrano che la tecnologia

RFID consente di ridurre ulteriormente il tempo di svolgimento delle operazioni, ridotto in precedenza grazie all'implementazione delle metodologie Lean.

Alcune ricerche, presenti in letteratura, si focalizzano sull'interazione di diversi strumenti Lean al fine di sviluppare un framework per guidare il lettore verso il miglioramento dei processi di magazzino. Ne è un esempio, un recente studio che riguarda la quantificazione e classificazione dei 7 Muda individuati nei processi di magazzino, realizzato da Salhieh, Altarazi e Abushaikha (2018). Lo scopo dell'articolo è quello di sviluppare una road map che guida l'individuazione dei 7 Muda e l'implementazione di pratiche per ridurre gli sprechi nel contesto di magazzino, al fine di migliorarne le prestazioni.

Secondo gli autori, in letteratura, manca un approccio integrato per valutare il livello di adozione delle pratiche per ridurre gli sprechi e una road map per dare la priorità alle pratiche che dovrebbero essere implementate per prime al fine di migliorare le prestazioni operative del magazzino.

La domanda che si sono posti gli autori dell'articolo è: "Quantificare e classificare i 7 Muda e implementare le relative pratiche di riduzione degli sprechi, ha un impatto positivo e statisticamente significativo sulle performance operative dei magazzini?".

Per rispondere a questa domanda gli autori hanno sviluppato un framework composto da cinque step (Figura 1.22).

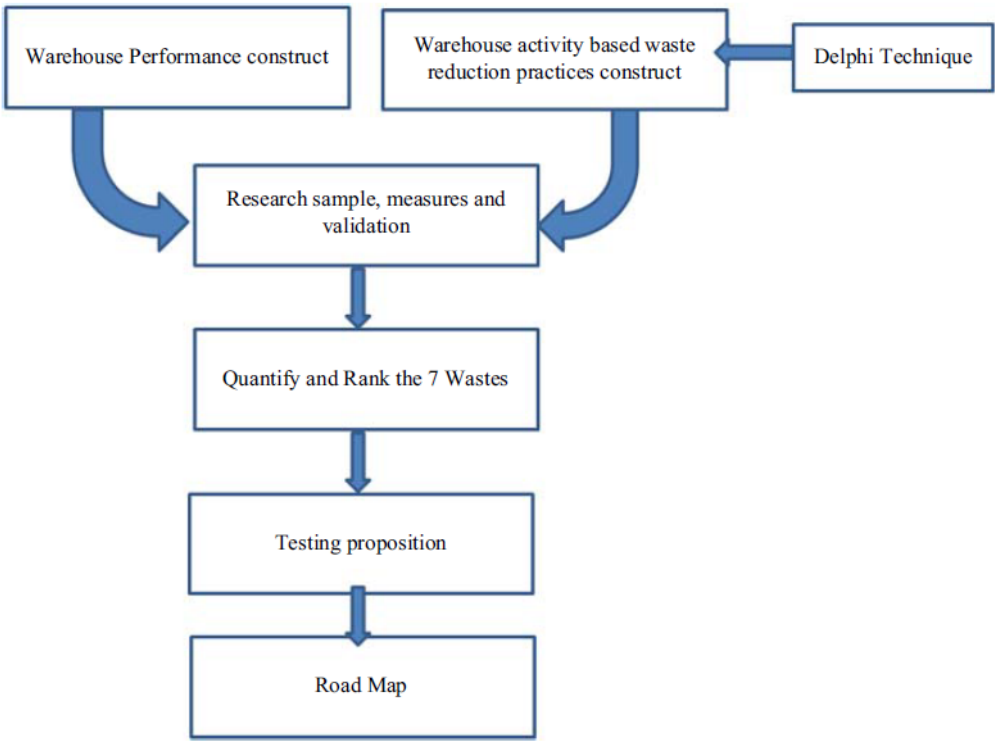


Figura 1.22 La procedura di ricerca
Fonte: (Salhieh et al., 2018)

La prima parte utilizza il metodo Delphi allo scopo di stabilire le pratiche più adeguate per ridurre gli sprechi nei processi di magazzino. Il metodo Delphi è una tecnica usata per raccogliere opinioni su un determinato tema da un gruppo di esperti selezionati attraverso dei questionari. Mediante diversi round, durante i quali i partecipanti sono sottoposti a questionari che permettano di confrontare la propria ipotesi con quella del gruppo, si ottiene la convergenza verso un'opinione comune. L'applicazione di questa tecnica ha permesso di ottenere una lista di 33 pratiche da adottare per eliminare gli sprechi nei processi di magazzino (ricevimento, stoccaggio, picking, spedizione) e un elenco di 18 performance da raggiungere.

Il secondo step consiste nella validazione dei risultati ottenuti nel primo step attraverso un sondaggio a cui hanno partecipato 100 aziende. Ai responsabili di magazzino di queste imprese è stato chiesto di indicare la loro opinione riguardo le pratiche per la riduzione degli sprechi e le performance di magazzino, individuate nello step precedente, attraverso una scala Linker, dove 1 rappresenta "completamente in disaccordo" e 5 rappresenta "completamente d'accordo".

Il terzo step del modello utilizza la metodologia utilizzata da Dotoli et al. (2015) per quantificare e classificare i 7 Muda. Si realizza una matrice binaria degli sprechi M che ha per colonne i 7 tipi di spreco e per righe le pratiche individuate nel primo step. Gli elementi m_{ij} hanno valore:

- 1 quando la i-esima pratica riguarda il j-esimo tipo di spreco;
- 0 quando la i-esima pratica non riguarda il j-esimo tipo di spreco.

Si calcola così il vettore MV sommando i valori attribuiti ad ogni pratica nella matrice M.

Successivamente si definisce la matrice di correlazione C che permette di determinare statisticamente la correlazione tra ogni coppia di pratiche per ridurre gli sprechi e si calcola il vettore CV sommando i valori attribuiti ad ogni pratica nella matrice C.

Per determinare l'impatto che ogni pratica per ridurre gli sprechi ha sulle performance definite precedentemente, viene calcolata la matrice delle priorità P che ha per colonne i 18 indicatori di performance e per righe le 33 pratiche di riduzione degli sprechi. Gli elementi di P sono calcolati nel seguente modo:

- $p_{ij}=0$ se la i-esima pratica non ha una significativa correlazione con il j-esimo indicatore di performance;
- $p_{ij}=1$ se la i-esima pratica ha una significativa correlazione con il j-esimo indicatore di performance;

- p_{ij}=2 se la i-esima pratica ha un'elevata correlazione con il j-esimo indicatore di performance.

In seguito, si calcola il vettore PV sommando i valori attribuiti ad ogni pratica nella matrice P. Infine si determina il vettore d'importanza AIV sommando i tre vettori precedentemente calcolati.

$$AIV = MV + CV + PV$$

Gli elementi di AIV quantificano l'importanza di ogni pratica per ridurre gli sprechi in magazzino; più il valore è alto, maggiore è la necessità di implementare la relativa pratica per ottenere un magazzino con delle buone performance.

Il quarto step del modello presenta l'analisi di regressione dell'ipotesi dello studio (H0: le pratiche di riduzione degli sprechi quantificate e classificate secondo i 7 Muda non impattano significativamente sulle performance operative dei magazzini).

L'ultimo step definisce una road map, cioè un piano strategico che descrive i passaggi che un'organizzazione deve intraprendere per ottenere i risultati e gli obiettivi prefissati. La road map risultate dallo studio (Figura 1.23) indica in ordine di priorità le pratiche da attuare per migliorare le prestazioni del magazzino, suddivise in base al processo in cui devono essere applicate.

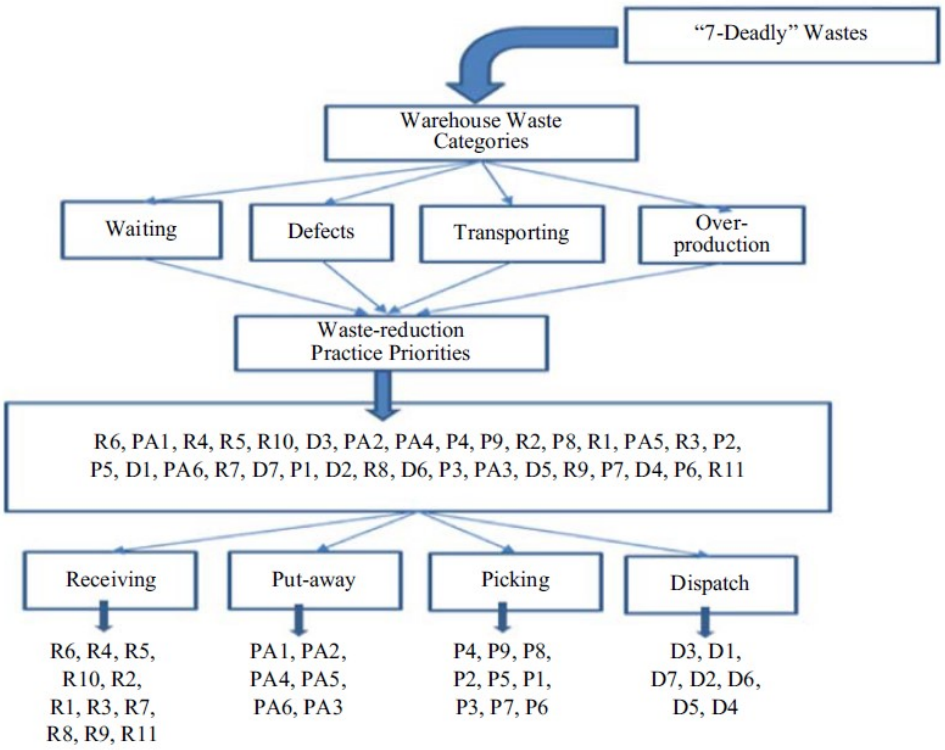


Figura 1.23 Road map
Fonte: (Salhieh et al., 2018)

L'articolo di Dotoli, Epicoco, Falagario e Costantino (2013) propone un approccio integrato di Lean Warehousing per progettare o riorganizzare un magazzino di produzione. Per descrivere al meglio la metodologia sviluppata, l'articolo ne presenta l'applicazione al magazzino di un'azienda italiana.
L'approccio seguito è molto simile a quello utilizzato in questo lavoro di tesi. Inizialmente si analizzano i processi di logistica interna del caso di studio attraverso la realizzazione di in UML Activity Diagram. Successivamente, per avere una visione completa di tutti i processi che avvengono all'interno del magazzino, viene introdotta la Value Stream Mapping (VSM) che, come detto precedentemente, permette di analizzare il flusso dei materiali e delle informazioni al fine di individuare gli sprechi in termini di tempo e costi e le loro cause.
Dopo aver analizzato dettagliatamente i processi in esame attraverso le tecniche UML e VSM, si deve applicare la tecnica Gemba Shikumi per individuare gli sprechi e valutare le possibili soluzioni. Gemba è un termine giapponese e significa posto di lavoro; bisogna andare sul posto di lavoro dove si verificano i problemi per comprenderne la natura e le cause.
Per ogni spreco individuato viene applicata la stessa metodologia utilizzata nella ricerca descritta precedentemente di Salhieh, Altarazi e Abushaikha (2018) al fine di quantificare e classificare gli sprechi individuati e determinarne la priorità in modo da intervenire per ridurre per primi gli sprechi che impattano maggiormente sulle performance del magazzino.
Infine il magazzino viene riprogettato attraverso la realizzazione di una Future State Map, ossia la rappresentazione di come sarà il flusso dei materiali e delle informazioni dopo aver eliminato le problematiche riscontrate. La riprogettazione delle operazioni di magazzino viene descritta dettagliatamente anche tramite la tecnica UML.
L'approccio è iterativo allo scopo di garantire un miglioramento continuo, in linea con la filosofia Lean.

Alcuni articoli, presenti in letteratura, cercano di fornire metodi per misurare il livello di implementazione dei principi Lean in un magazzino al fine di determinare come il Lean Warehousing possa migliorare le performance del magazzino.
L'articolo di Buonamico, Muller e Camargo (2017) propone uno strumento di misurazione e degli indicatori di performance per determinare gli obiettivi di implementazione delle tecniche Lean ad un magazzino e stabilire quanto queste risultano efficaci. L'indicatore di performance sviluppato, che è stato chiamato Warehouse's Global Leanness (WGL), misura il grado di implementazione delle pratiche Lean al magazzino ed è calcolato come media aritmetica dei sette maggiori indicatori di un'efficace applicazione del Lean Warehousing: Just in time,

waste elimination, zero defects, lean tools application, cross functional teams, continuous improvement, supplier management. Come mostra la Figura 1.24 ognuno di questi sette è, a sua volta, calcolato come media aritmetica dei suoi principali indicatori di successo.

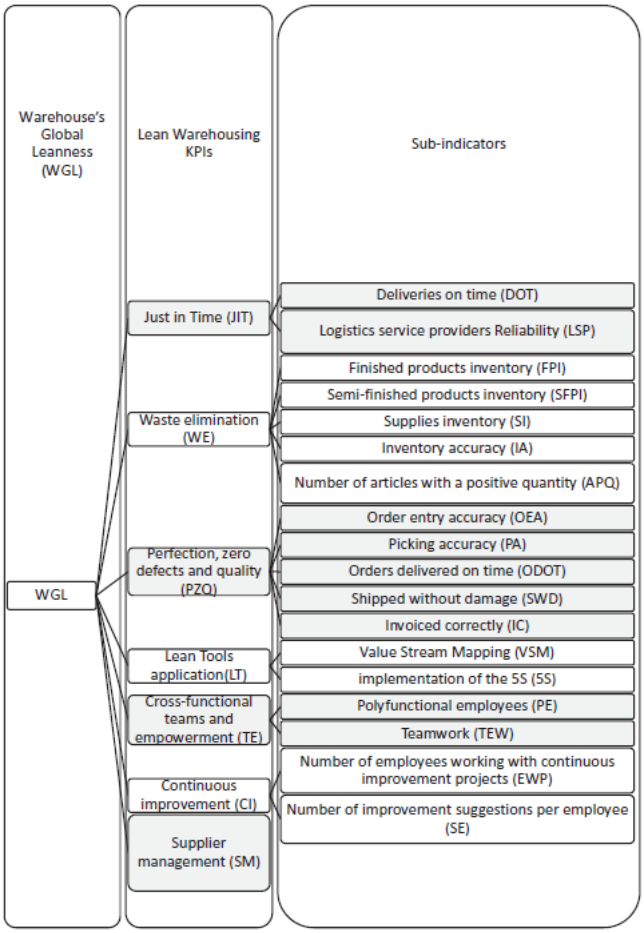


Figura 1.24 Warehouse's Global Leanness
Fonte: (Buonamico et al., 2017)

Gli autori hanno sviluppato questo strumento di misurazione delle performance di un magazzino Lean, poiché sostengono che l'applicazione delle tradizionali metriche Lean non misurano correttamente i processi di magazzino, in quanto si differenziano dai processi produttivi.

L'applicazione di questo strumento al magazzino di un'azienda vinicola ha dimostrato che l'applicazione delle pratiche Lean al magazzino permette di migliorare le performance dell'azienda, infatti l'indicatore WGL, che è stato misurato nel corso del tempo, ha mostrato una continua crescita delle prestazioni.

1.7 Descrizione framework di Lean Warehousing utilizzato

Il framework sviluppato da Mustafa, Cagliano e Rafele (2013) ha l'obiettivo di contribuire allo sviluppo di uno strumento per implementare il Lean Warehousing. La letteratura disponibile sul tema del Lean Warehousing è solamente accademica e quindi gli autori pensano che ci sia bisogno di un modello che possa guidare il lettore nella messa in pratica delle metodologie Lean nel magazzino. Questo framework è stato utilizzato in questo lavoro di tesi per analizzare in ottica Lean i processi che avvengono all'interno del magazzino del Gruppo Poli al fine di individuarne le criticità.

Nel magazzino le persone e i prodotti sembrano essere in costante movimento, ma avere un'elevata quantità di operazioni da svolgere non significa avere un'elevata produttività. Al fine di rendere le operazioni di magazzino più efficienti, si deve considerarle come una catena di montaggio, cercando di ridurre le attività a non valore aggiunto attraverso l'analisi delle movimentazioni della merce, dei percorsi di picking ma anche tramite una corretta manutenzione dell'attrezzatura di lavoro.

Il modello suggerisce un approccio pratico per analizzare le criticità che si verificano durante i processi di magazzino attraverso l'applicazione delle metodologie Lean. Lo scopo del framework è di identificare le inefficienze nei processi di magazzino (ricevimento, stoccaggio, picking, spedizione), approfondirne le cause e le responsabilità e, infine, proporre delle soluzioni volte a ridurre o eliminare gli sprechi individuati.

Il framework si compone di quattro step:

1. la prima fase del modello si focalizza sullo studio della situazione attuale del magazzino e dei processi che avvengono al suo interno attraverso l'applicazione della metodologia Value Stream Mapping. La realizzazione della Current State Map, che è la rappresentazione grafica di tutte le attività - sia a valore aggiunto, che non a valore aggiunto - svolte nel magazzino e il relativo flusso dei materiali e delle informazioni, permette di determinare il tempo di processo di ogni attività e il lead time totale del magazzino. L'analisi di tale mappa consente di identificare le criticità di ogni processo di magazzino, gli sprechi che si verificano nelle attività svolte e i problemi relativi al flusso informativo;
2. il secondo step è la classificazione degli sprechi che si verificano durante le operazioni svolte in magazzino mediante le sette categorie di spreco, anche chiamate Muda (trasporti, scorte, movimenti, attese, fasi inefficienti, difetti e capacità produttiva in

eccesso). Tuttavia, la settima categoria dedicata alla sovrapproduzione viene esclusa dal modello, poiché riguarda solo i processi produttivi.

Come mostra la Tabella 1.2, per ogni spreco individuato si applica la tecnica Lean delle 5W (what, when, where, why, who) al fine di individuarne la natura, le cause e le responsabilità. L'obiettivo del modello è quello di suggerire un approccio che si basi sui benefici derivanti dalla combinazione dei sette Muda e della tecnica 5W per studiare i tipi e le cause degli sprechi che si verificano nei processi di magazzino in maniera strutturata;

		5Ws Analysis				
Operation	7 Wastes (Muda)	What	When	Where	Why	Who
Receiving	Transport	Long turnaround time for vehicles/trucks	After completion of receiving operations	Warehouse dockyard	Poor yard control, not optimized strategy for unloading vehicles	
	Inventory	Bottlenecks in the flow of goods/unecessary stock	During the receiving/ unloading process	In the area of warehouse between receiving and storage	Poor layout planning, inadequate working methods, poor line balancing	
	Motion	Walking around by the warehouse staff to search and find the equipment and tools used in the receiving process. Walking around by workers to find empty spaces for placing the unloaded items	At the beginning and during the reiceiving process	In the receiving/ unloading area	Lack of straitening (setting in order) principles for tool placement. Bottlenecks in the material flow. Oversized inventory in the receiving area, information errors, human errors.	
	Waiting	Vehicles have to wait a long time before starting the unloading process	On vehicle arrival at warehouse	In or outside the dock area	Already occupied dock positions, poor scheduling, poor dockyard control. Arrivals of vehicles earlier or later than scheduled	Planning and scheduled department
	Defects	Placement of goods in the wrong order and area after receiving. Items received but not appearing in the warehouse information system	During the receiving/ unloading process	In the receiving/ unloading area. During the material handling process	Poor record keeping, information errors, delayed data entry	Multiple department

	Over Processing	Unnecessary repeated checks for product quantity and quality	During the sorting and quality assurance processes	In the receiving area	Information errors, human errors	
	Over Production	Not Applied				

Tabella 1.2 Esempio di applicazione tecnica 5W
Fonte:Mustafa, Cagliano e Rafele (2013)

3. a questo punto dell'analisi è necessario individuare delle azioni appropriate per ridurre gli sprechi, e quindi il terzo step del modello introduce, a questo scopo, la tecnica Lean delle 5S, perché questa tecnica permette di migliorare la visibilità, il flusso dei materiali, l'organizzazione del lavoro e la standardizzazione dei processi. Come mostra la Tabella 1.3, per ogni spreco individuato nella fase precedente viene applicato il metodo 5S per proporre delle azioni di miglioramento;

			5S Application				
Operation	7 Wastes (Muda)	Description of waste	Sorting (Seiri)	Straitening (Seiton)	Shining (Seiso)	Standardizing (Seiketsu)	Sustaining (Shitsuke)
Receiving	Transport	Long turnaround time for vehicles/trucks	Reduce the unnecessary stay of vehicles in dockyard areas.	Assign an appropriate place to each vehicle in dockyard area	Define and keep the path for vehicle movement clean and tidy	Standardize the practice	Continue following the procedures and make periodic checks
	Inventory	Bottlenecks in the flow of goods/unecessary stock	Remove the unnecessary stock on the way between the receving and storage areas	Move the goods to the next phase in the warehouse process earliest	Keep the working and transit areas clean and tidy	Standardize procedures for the inventory flow from the receiving to the storage area	Continue following maintenanc e and workplace cleaning standards
	Motion	Walking around by the warehouse staff to search and find the equipment and tools used in the receiving process. Walking around by workers to find empty spaces for placing the unloaded items	Remove all the tools and equipment from the working area at the end of their use. Create an empty space in the receving area for upcoming goods by	Pull all the tools and equipment in designated places and mark it accordingly. Segregate and mark the places dedicated to different steps of the receiving process.	Keep the receiving area clean and tidy during the receiving processa s as well as at the end of it.	Develop corrective and preventive maintenance procedures for tools and equipment and standardize them acccording to the work requirements. Develop standards for	

			moving the unpacked and sorted items to their next positions in the warehouse.			keeping clean workplace and assuring the removal of the unnecessary inventory	
	Waiting	Vehicles have to wait a long time before starting the unloading process	Sort out the unnecessary inventory in the receiving area and remove the unnecessary activities before the start of the unloading process	Review the vehicle arrival schedules and synchronize them with the outgoing schedules		Develop special procedures for vehicles arriving out of schedule	Continue following the procedures and make periodic checks /audits
	Defects	Placement of goods in the wrong order and area after receiving. Items received but not appearing in the warehouse information system		Place the goods in the predefined and designated area and order. Perform data entry process	Keep the storing areas clean	Standardize procedures for inventory handiling	
	Over Processing	Unnecessary repeated checks for product quantity and quality		Review the process of quality and quantity verification		Standardize the process of checking product quantity and quality	
	Over Production	Not Applied					

Tabella 1.3 Esempio di applicazione tecnica 5S
Fonte:Mustafa, Cagliano e Rafele (2013)

4. infine, è necessario uno strumento per supportare l'implementazione delle azioni di miglioramento individuate e per valutarne gli effetti. A questo proposito, la quarta parte del modello focalizza l'attenzione sulla realizzazione della Future State Map rappresentante la mappa dello stato futuro del magazzino, in cui vengono implementate le azioni di miglioramento individuate con la tecnica 5S per migliorare il lead time totale del magazzino. Quest'ultimo step permette di confrontare il lead time totale della situazione attuale con quello che si otterrà dall'implementazione delle soluzioni proposte, al fine di valutare i risparmi ottenuti.

L’approccio generico del modello lo rende flessibile e applicabile a realtà diverse, poiché i magazzini non sono tutti uguali. La combinazione della VSM con il metodo 5S aiuta a riorganizzare le operazioni di magazzino e il flusso della merce, ma è utile anche per individuare le mancanze o i difetti nel sistema informativo del magazzino.
Questo modello è utile sia per chi lo utilizza per iniziare ad implementare la filosofia Lean in un magazzino organizzato secondo metodologie tradizionali, sia per migliorare il lead time di un magazzino che già adotta le metodologie Lean, poiché fornisce le linee guida di base per analizzare e riprogettare le attività di magazzino in ottica Lean. Inoltre, questo modello è utile ai ricercatori per trovare nuove opportunità per promuovere il miglioramento continuo delle attività di magazzino e l’applicazione del Lean Warehousing.

Capitolo 2
Il Gruppo Poli

In questo capitolo si presenta l'azienda nella quale si è svolto il presente lavoro di tesi, descrivendone la storia, la struttura organizzativa del gruppo, i fornitori, i clienti, i prodotti commercializzati e l'andamento del fatturato.

2.1 La storia

La storia del Gruppo Poli è una lunga storia di famiglia che ha avuto inizio nel 1938, quando i fratelli Beniamino e Giuseppe Poli aprirono in via Malvasia a Trento un piccolo negozio di prodotti ortofrutticoli. Nel 1948 il negozio fu trasferito in via Brennero e, nel corso del 1954, i due fratelli aprirono una seconda bottega in via Orfane, a Trento. I due termini apparentemente antitetici che meglio riassumono la storia del gruppo sono tradizione e innovazione: da un lato il legame con il territorio e la sua gente, dall'altro la volontà dell'azienda di innovare, offrendo prodotti e servizi nuovi e investendo nel mondo dell'informatica e dell'ecologia.
Di seguito si prosegue con la presentazione delle tappe più importanti della storia del Gruppo Poli.

8 settembre 1957 Il primo negozio di alimentari

Figura 2.1 Il negozio di via Brennero
Fonte: https://www.gruppopoli.it

All'inizio di settembre del 1957 il punto vendita di via Brennero viene completamente rinnovato e ampliato; oltre all'ortofrutta, vengono offerti altri prodotti alimentari, tra i quali le conserve, le confetture, le verdure confezionate e la frutta candita. Questa trasformazione porta alla nascita (a Trento) del primo vero "supermercato", cioè un negozio in cui ci si serve da soli anziché chiedere al bottegaio. Questa nuova formula di vendita era appena stata sperimentata in Italia con la fondazione a Milano della catena Supermarkets Italiani, oggi Esselunga.

1959 Il secondo supermercato in via Orfane a Trento

L'attività prosegue con crescente successo e così anche la bottega di via Orfane viene trasformata in supermercato. La numerosa famiglia Poli è sempre più coinvolta nello sviluppo dell'attività; Bianca e Gemma, le mogli di Beniamino e di Giuseppe, così come i figli, contribuiscono attivamente operando nei negozi, chiaro esempio di impresa familiare, formula su cui storicamente si basa gran parte dell'economia del nostro Paese.

1961 Il premio ricevuto dalla Camera di Commercio

Nell'aprile del 1961 la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Trento assegna ai due negozi la medaglia d'oro al concorso per la premiazione della Fedeltà al Lavoro e del Progresso Economico. La qualità dei prodotti venduti, l'originalità della loro esposizione in vetrina e soprattutto la nuova modalità di vendita self service motivano il riconoscimento.

1964 Si inaugura anche il terzo supermercato della città

Figura 2.2 Il negozio in Largo Medaglie d'Oro
Fonte: https://www.gruppopoli.it

Beniamino Poli, che all'epoca gestisce in autonomia il supermercato di via Brennero, decide di aprire ed amministrare un nuovo negozio a Trento, in Largo Medaglie d'Oro. Da quel momento inizia tra i due fratelli una sana competizione che li spinge a fare sempre meglio, continuando ad investire nella crescita dell'azienda.

1966 La grande alluvione

Figura 2.3 Il negozio di via Brennero durante l'alluvione
Fonte: https://www.gruppopoli.it

Alla fine d'ottobre, forti e continue piogge si abbattono sul Trentino. Il 4 novembre l'Adige esce dagli argini e invade da nord la città di Trento. Fra i negozi del Gruppo Poli quello che subisce maggiori danni è il punto di via Orfane, dove l'acqua arriva violenta ed invade l'edificio fino al primo

piano. Tuttavia, in sole tre settimane il supermercato è completamente svuotato dall'acqua, asciugato, sistemato e ripristinato per l'apertura al pubblico.

1970 Il completamento della rete sulla città di Trento

Gli anni successivi segnano una nuova fase di crescita con l'apertura di altri quattro supermercati, tutti localizzati nella città di Trento. Fra questi il primo è stato quello di via Fermi, aperto nel corso del 1970.

1974-1978 Gli assegni di Poli

Figura 2.4 Miniassegno emesso dalla Banca di Trento e Bolzano
Fonte: https://www.gruppopoli.it

La crisi petrolifera della metà degli anni Settanta porta ad una forte inflazione della lira. In sostituzione degli spiccioli, che in quel periodo scarseggiavano, alcune banche, in accordo con le principali aziende, iniziano a emettere un particolare assegno circolare. Anche i Supermercati Poli aderiscono all'iniziativa con assegni prodotti in tre diversi tagli: da 50, 100 e 150 Lire.

Fine anni '70 ed inizio anni '80 Le nuove forme di pubblicità

Per fronteggiare la crisi e l'aumento della pressione competitiva, si cercano nuovi modi per far conoscere alla gente prodotti e iniziative, elaborando forme di pubblicità innovative, sempre più creative ed originali. Nelle vie di Trento si cominciano a vedere i primi cartelloni che reclamizzano sconti sui prodotti e le rivoluzionarie promozioni 3x2.

1984 Il primo concorso a premi

Al giorno d'oggi sono molte le aziende che utilizzano i concorsi a premi per attrarre clienti o per fidelizzarli, ma nel 1984 la situazione è molto diversa e l'iniziativa di Poli viene subito accolta come una grande novità: i clienti possono vincere televisori, ferri da stiro, asciugacapelli e molti altri prodotti.

1986 La nascita dei Grandi Magazzini Regina

Figura 2.5 Il negozio Poli Regina
Fonte: https://www.gruppopoli.it

A metà degli anni Ottanta, allo scopo di rivitalizzare il formato dei grandi magazzini, Poli decide di aprire nuovi negozi dove sono proposti prodotti non solo alimentari. Questi punti vendita si distinguono con un'insegna peculiare: "Regina". Il primo Grande Magazzino Regina apre a Trento nell'ottobre del 1986, in via Fermi.

1987 Il primo supermercato Poli in Alto Adige

Nel corso di tutto il decennio la rete di vendita si espande decisamente anche al di fuori della città di Trento. Nuovi supermercati sono aperti ex-novo o rilevando piccole catene locali presenti in Valsugana, in Val Lagarina, in Val di Non, in Val di Fiemme. Questa espansione continua nel 1987 con l'inaugurazione del primo supermercato situato fuori provincia, a Egna in Alto Adige.

1995 Viene ideato il logo Poli rosso, giallo e blu

Nel corso del 1995 viene adottato lo storico logo rosso, giallo e blu, tuttora molto familiare soprattutto per la simpatica "girandola punto" posta sopra la lettera "i" di Poli. Questo logo è rimasto presente sul territorio per ben 16 anni ed è stato poi rivisto nel 2011, con la presentazione dell'attuale versione, scelta utilizzando una piattaforma multimediale co-creativa nella quale si sono sfidate ben 262 società di comunicazione provenienti da tutto il mondo.

Figura 2.6 Evoluzione del logo
Fonte: https://www.gruppopoli.it

1998 Il primo supermercato italiano a pianta circolare

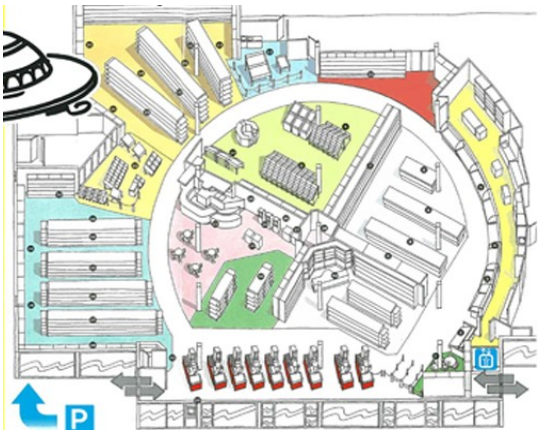


Figura 2.7 Il negozio a pianta circolare in Via Maccani
Fonte: https://www.gruppopoli.it

All'inizio degli anni Novanta la catena olandese Ahold apre molti supermercati Albert Heijn, adottando una pianta circolare che stravolgeva gli schemi più tradizionali. Il Gruppo Poli, affascinato da questa iniziativa, decide di riproporla anche in Italia. A Trento, in via Maccani, è inaugurato il primo supermercato a pianta circolare, dove i clienti possono anche consumare direttamente in negozio i prodotti acquistati, presso un'area apposita ricavata all'interno del supermercato.

12 luglio 2000 Agorà Network

Nel 2000 il gruppo entra a far parte di un'alleanza con altri 3 gruppi omogenei fra loro per valori e qualità: IPERAL, che opera in Valtellina, Valcamonica, Lecchese e Brianza; SOGEGROSS, che opera in Liguria, Piemonte e Toscana e TIGROS che opera a Varese, Novara e Como. La creazione della nuova holding di servizi ha lo scopo di integrare molti aspetti gestionali, realizzando così importanti economie di scala e migliorando l'offerta al cliente senza però diminuire la propria presenza sul territorio.

2001 Viene redatto il primo Bilancio Sociale

Da una collaborazione con l'Università di Trento nasce il primo Bilancio Sociale, strumento di comunicazione per condividere in maniera allargata i valori, gli obiettivi e le azioni intraprese a supporto di uno sviluppo duraturo. Da qui in poi, il modo di rendicontare si è progressivamente evoluto, trasformandosi in un sistema di programmazione, gestione e misurazione delle performance.

22 luglio 2002 Nasce DupliCard

Lanciata nell'estate del 2002 Duplicard è la prima carta fedeltà presentata in Trentino Alto Adige. L'origine del nome "Dupli" deriva da "Doppio", poiché la carta dà doppi sconti, vale su due insegne (Poli e Regina) e viene consegnata in duplice copia. L'anno successivo viene creato il primo catalogo premi associato alla carta fedeltà: con ogni acquisto il cliente accumula punti DupliCard, che possono essere convertiti in premi oggettivi (piatti, pentole,

bicchieri) in servizi (sconti sulla bolletta, abbonamenti a riviste, ingressi ai parchi divertimento) in sconti immediati sulla spesa oppure essere "donati a sostegno di diversi progetti sociali.

Figura 2.8 DupliCard
Fonte: https://www.gruppopoli.it

2005 FaccioIo, la spesa comoda e veloce

Il nuovo sistema FaccioIo viene proposto per la prima volta all'inizio del 2005 ed è un servizio di "self scanning" che permette ai clienti di scannerizzare il codice a barre dei prodotti prelevati dallo scaffare in modo da poterli riporre direttamente nella propria borsa della spesa, senza doverli poi posizionare uno ad uno in cassa. È un metodo comodo, semplice e veloce poiché riduce i tempi di attesa dei clienti alle casse.

2011 Nasce MiniPoli

Nel 2011 nasce un format dedicato ai punti vendita più piccoli della rete che sviluppano un servizio più vicino alle esigenze del singolo cliente. MiniPoli è dedicato alla spesa minuta, quella di tutti i giorni, che però mantiene la convenienza e la qualità dei negozi più grandi.

2011 Un'azienda sempre più sostenibile

Poli sceglie di testare e utilizzare all'interno dei negozi soluzioni ed impianti con tecnologie innovative che permettano di ridurre lo spreco dell'energia e di migliorare la sostenibilità aziendale: nel 2011 la chiusura mediante ante in vetro dei mobili frigo nei negozi, in seguito la partecipazione a fiere specializzate in tema di soluzioni energetiche sostenibili e l'incontro con aziende leader nella progettazione e nello sviluppo di tali soluzioni. Nel 2014 si arriva alla realizzazione e installazione di un impianto integrato totale a base di CO_2 che, oltre alla refrigerazione, permette di erogare anche il raffrescamento ed il riscaldamento dei locali.

Aprile 2013 Nasce l'applicazione Poli&Regina

Il sito web e la pagina Facebook del Gruppo Poli rappresentano due importanti canali di comunicazione diretta con i clienti, ai quali nel 2013 se ne aggiunge un ulteriore con la nascita dell'applicazione Poli&Regina. Questa applicazione è comoda, intuitiva e permette di

accedere facilmente ai servizi: dai negozi ai volantini, dalle ricette alla lista della spesa e all'area riservata myPoli.

Luglio 2014 Un sodalizio importante per il futuro

Il Gruppo Poli acquisisce la maggioranza del capitale di Orvea, storica catena trentina di supermercati e azienda di grande tradizione che, a partire dal 1960, con l'apertura di un primo negozio alimentare a Trento, ha intrapreso un graduale percorso di sviluppo anche al di fuori dei confini regionali. Un sodalizio importante perché vede collaborare due aziende conosciute nel territorio, due aziende da sempre competitor che ora guardano assieme al futuro. Viene mantenuta l'identità e l'insegna commerciale di Orvea in quanto non viene effettuata una fusione.

Settembre 2014 La spesa si paga con il telefonino

Nel 2014 viene introdotta la tecnologia di mobile payment PagoFast. Grazie al collegamento fra la tessera DupliCard e la carta di credito, PagoFast permette di pagare la spesa direttamente dall'app myDupliCard in modo rapido e veloce, evitando lunghe code alle casse.

Ottobre 2014

Apre il primo IperPoli di Trento

Gennaio 2016 Ordini on-line, ritiri al negozio

A gennaio 2016 è lanciato DupliCarDrive, un servizio innovativo dedicato a tutti i possessori di carta fedeltà che permette di fare la spesa on-line e ritirare gli acquisti nello spazio drive-in appositamente creato nella zona parcheggi del negozio. In una manciata di minuti e senza costi aggiuntivi, la spesa si può fare direttamente da casa, collegandosi al portale dedicato. Il servizio è stato attivato presso l'IperPoli di Trento e l'IperOrvea di Rovereto.

Figura 2.9 DupliCarDrive
Fonte: https://www.gruppopoli.it

Percorrendo le tappe principali della storia del Gruppo Poli si può notare la straordinaria crescita e il successo dell'azienda, inizialmente un piccolo negozio di frutta e verdura ed oggi

un gruppo leader nel settore della Grande Distribuzione Organizzata (GDO) in Trentino–Alto Adige, composto da 5 società, 70 punti vendita e 1704 dipendenti.

Il posizionamento competitivo del Gruppo Poli in regione e nelle singole province viene monitorato anche attraverso le rilevazioni effettuate da due istituti leader nelle indagini di mercato: IRi e Nielsen. Come mostrato in Figura 2.10, le analisi di mercato svolte da IRi e Nielsen confermano la posizione di leader del Gruppo Poli nel settore con una quota di mercato del 36,22%.

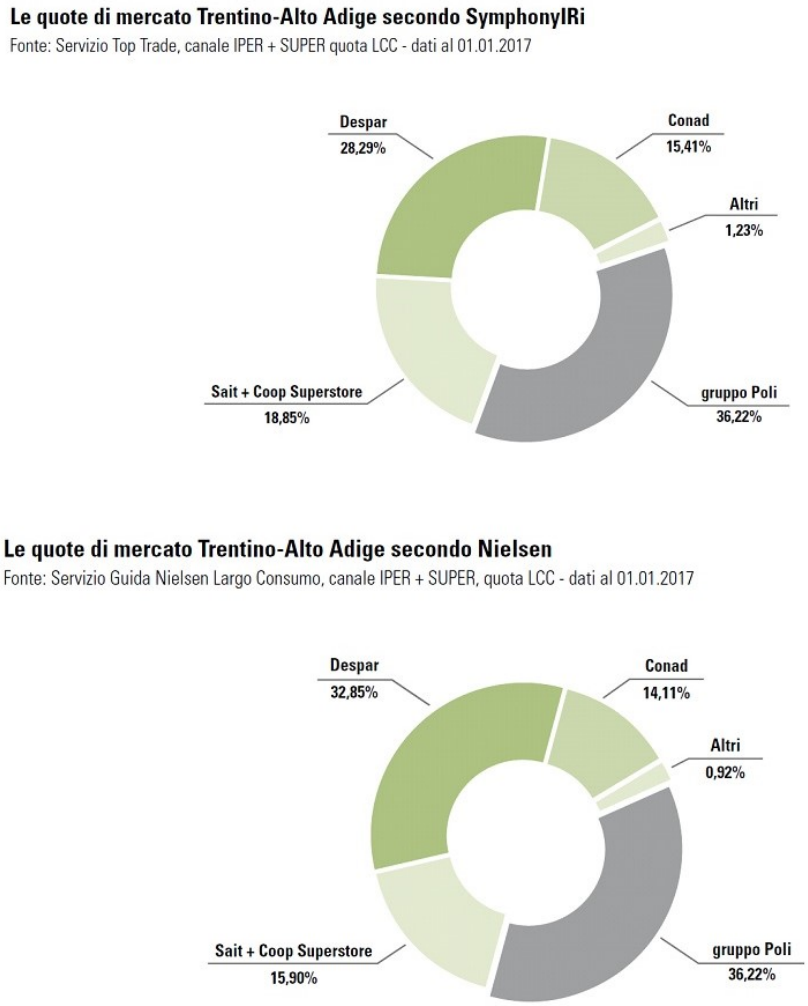


Figura 2.10 Le quote di mercato secondo SymphonyIRi e Nielsen
Fonte: Relazione di Gestione 2016

Il segreto del successo del gruppo si basa su 3 leve fondamentali:

- gli assortimenti: il gruppo si impegna a sviluppare progetti vicini alle esigenze dei consumatori che mirano a valorizzare il prodotti locali, attraverso l'interazione con piccoli produttori locali;

- i punti vendita: la formazione e la crescita professionale del personale è al centro dell'attenzione, inoltre il gruppo investe nelle nuove tecnologie per organizzare al meglio l'ambiente all'interno del supermercato al fine di ottenere degli ambienti molto curati.
- la convenienza: il gruppo intraprende delle politiche di prezzo molto importanti che permettono al consumatore di ottenere dei prezzi più bassi - nell'ordine del 3% circa - rispetto ai concorrenti.

2.2 La struttura del Gruppo Poli

Il gruppo aziendale si è dato una struttura, un organigramma e delle regole di governance che mirano a:

- salvaguardare la compattezza della proprietà fra diversi membri della famiglia;
- favorire il passaggio generazionale, dai beneficiari economici della seconda generazione ai loro discendenti che hanno dimostrato interesse nell'azienda;
- garantire la rappresentanza negli organi sociali anche ai Soci di minoranza;
- assicurare un flusso soddisfacente di dividendi anche ai Soci eventualmente non operativi.

La visione è quella di un'azienda familiare che interpreti un ruolo da protagonista del mercato regionale della Grande Distribuzione Organizzata nel medio-lungo periodo.

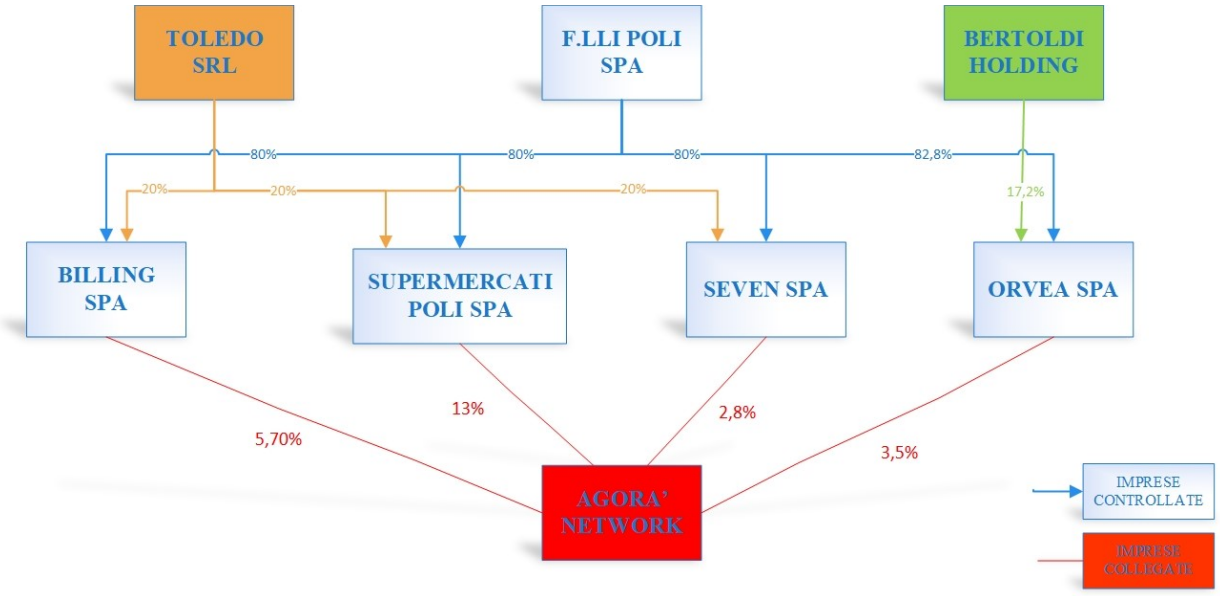


Figura 2.11 Organigramma Gruppo Poli
Fonte: creato con Microsoft Visio Professional 2016

Come mostra la Figura 2.11, il Gruppo Poli è formato da 5 società: F.lli Poli SpA, Billig SpA, Supermercati Poli SpA, Seven SpA e Orvea SpA.

La capogruppo è la Società F.lli Poli, costituita in forma giuridica di Società per Azioni. L'azionariato è di fatto diviso in quote paritetiche che riconducono a tre gruppi familiari: quello di Marco, di Sandro e di Marcello Poli, figli del fondatore Giuseppe Poli. Solo Marco e Marcello hanno ruoli operativi in azienda; Marco è consigliere d'amministrazione, mentre Marcello è l'amministratore delegato. Oggi fanno parte dell'azienda anche i membri della terza generazione - Michele e Mauro, figli di Marco Poli - che sono rispettivamente i responsabili dell'area contabilità e finanza e dell'area marketing e sviluppo.

Dei tre figli di Beniamino, ovvero Paolo, Franco e Renzo, attualmente soltanto Paolo è rimasto in azienda; Franco è uscito nel 2001 e Renzo nel 2006 poiché i figli avevano altri interessi e ambizioni e quindi non ci sarebbe stato un seguito aziendale.

Il Socio di minoranza nelle società Supermercati Poli SpA, Billig SpA e Seven SpA è la Toledo Srl, a socio unico Paolo Poli, cugino dei capostipiti di maggioranza, anch'egli esponente della seconda generazione familiare impegnata in azienda.

Il Socio di minoranza in Orvea SpA è la Bertoldi Holding Srl, azienda di Gianluca e Giacomo Bertoldi, nipoti del fondatore di Orvea.

Supermercati Poli SpA, Billig SpA e Orvea SpA sono le società che si occupano della gestione dei supermercati, mentre la società Seven SpA è la sede commerciale e amministrativa del gruppo e si occupa dell'acquisto all'ingrosso di beni di largo e generale consumo, dei servizi di marketing, commerciali, amministrativi e gestionali.

Il Gruppo Poli ha creato una holding di servizi assieme a Iperal, Sogegross e Tigrosad chiamata Agorà Network che ha la forma giuridica di società consortile a responsabilità limitata. I quattro gruppi soci, detengono ciascuno una quota del 25% del capitale. La partecipazione del Gruppo Poli è suddivisa fra Supermercati Poli SpA (13%), Billig SpA (5,70%), Orvea SpA (3,50%) e Seven SpA (2,80%).

Agorà Network è la società mandataria del gruppo che stipula contratti d'acquisto e si occupa della gestione logistica dei prodotti grocery e freschi, oltreché della realizzazione dei prodotti a marchio Primia.

Ogni scelta strategica e operativa è delegata alla piena autonomia degli Organi amministrativi delle società controllate, ma la capogruppo esercita un'attività diretta di direzione e coordinamento in quanto ha una rilevante quota di partecipazione e una presenza maggioritaria di propri esponenti nei distinti Consigli d'Amministrazione.

Per valorizzare le sinergie di gruppo, si instaurano rapporti di natura economica e finanziaria fra le diverse società. Ad esempio F.lli Poli SpA investe prevalentemente in operazioni immobiliari che favoriscono lo sviluppo della rete di vendita delle controllate, regolando i rapporti attraverso contratti di locazione i cui canoni sono allineati ai valori di mercato. I rapporti di compravendita di merci fra Seven SpA e le società proprietarie delle reti di vendita sono invece regolati da accordi di fornitura ed avvengono anch'essi ai migliori prezzi di mercato. L'attività di Head Quarter di tutte le società del gruppo è svolta da Seven SpA, che addebita i costi dei servizi alle società beneficiarie in base a tariffe regolate da un accordo sottoscritto fra le parti.

In Figura 2.12 si mostra la struttura organizzativa delle società facenti parte del Gruppo Poli.

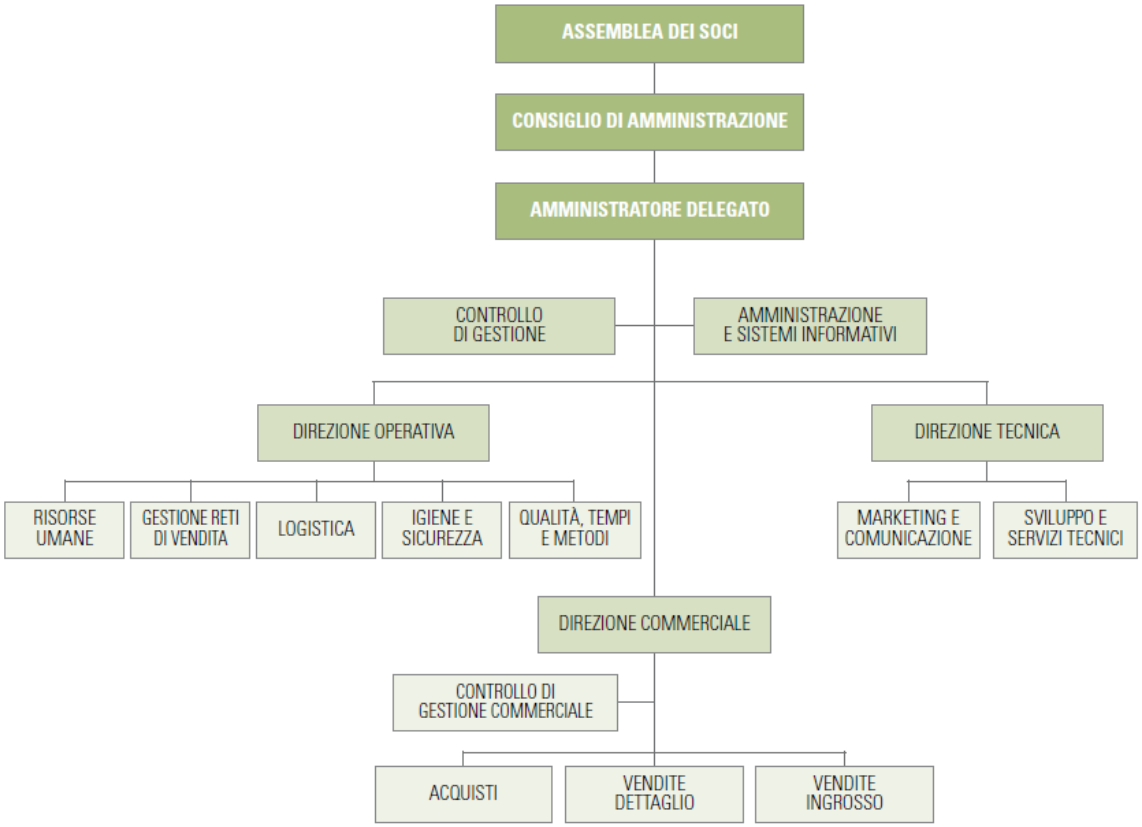


Figura 2.12 Struttura organizzativa delle società
Fonte: Relazione di Gestione 2016

2.3 Le strategie e le politiche perseguite

La missione del Gruppo Poli consiste nel perseguire la completa soddisfazione del cliente, offrendo prodotti e servizi di qualità ad un prezzo conveniente e rendendo i punti vendita sempre più curati e funzionali. La volontà del gruppo è quella di gestire una rete di vendita efficiente e ben radicata sul territorio regionale, con negozi ed insegne che si distinguano, mantenendo in tal modo la leadership territoriale nel canale distributivo Iper e Super.

Per quanto riguarda la rete di vendita, le strategie perseguite riguardato il progressivo aumento della superficie media dei negozi, anche mediante rimpiazzo o eventualmente chiusura di quelli di dimensioni e fatturati minimi, la differenziazione dei formati distributivi (iper, super, mini) sviluppando anche formati di convenienza e infine il miglioramento complessivo dell'immagine dei punti di vendita. Il gruppo mira ad una razionalizzazione della rete attraverso uno sviluppo efficiente e ragionato al fine di ottenere il completamento della copertura territoriale.

Le strategie perseguite al fine di migliorare il servizio e la soddisfazione del cliente riguardano l'adozione di sistemi di vendita self-service ad alto contenuto qualitativo, grazie all'informatizzazione delle attività di front-office attraverso l'adozione di sistemi di self-scanning/payment/self check-out e delle tecnologie mobile.

In generale, il gruppo si è impegnato nella riduzione dei livelli di prezzo proposti contrastando i fenomeni inflativi e nello sviluppo, attraverso il miglioramento dei sistemi di ascolto della clientela, di programmi di fidelizzazione che creino effettivo valore per il cliente.

Per quanto riguarda le merci il gruppo attua delle politiche che mirano all'aumento del portafoglio prodotti disponibili e al miglioramento delle modalità di selezione dei prodotti freschi. Il gruppo ha inoltre attuato un significativo miglioramento delle condizioni d'acquisto, controllo e razionalizzazione dei costi logistici, grazie anche all'aumento della massa critica di acquisto mediante partenariato sulle attività commerciali e logistiche. Molto importante anche la valorizzazione delle produzioni locali ed artigianali, ragion per cui sono state attivate molte collaborazioni con produttori locali, dando sbocco a prodotti km zero.

Per quanto riguarda le risorse umane, il gruppo attua politiche che mirano alla ricerca dell'efficienza e del miglioramento della produttività. Per raggiungere questi obiettivi vengono realizzate iniziative di formazione continua al fine di migliorare il livello di preparazione dei lavoratori e viene attuata una maggiore spinta alla job rotation, nella convinzione che questa possa portare ad una più ampia condivisione delle competenze, delle conoscenze e delle esperienze aziendali. La mappatura dei processi e la creazione di standard

di prestazioni ha permesso di ottenere un sistema di monitoraggio della produttività, grazie anche all'introduzione massiva degli ausili informatici alla gestione.

2.4 Le insegne e la diffusione territoriale

Il Gruppo Poli promuove lo sviluppo di formati moderni con una rete di vendita concentrata e diffusa capillarmente sull'intero territorio del Trentino-Alto Adige, che si sviluppa attraverso il canale alimentare (insegne Poli, IperPoli, MiniPoli, Amort, Orvea e IperOrvea), attraverso il format dei grandi magazzini (insegna Regina) ed attraverso il canale ingrosso (C+C Italmarket).

Figura 2.13 Le insegne
Fonte Relazione di Gestione 2016

A tutt'oggi, la rete del gruppo si compone di 69 strutture di vendita. In provincia di Bolzano si contano 20 negozi, di cui 4 a insegna Amort, 3 MiniPoli, 10 Supermercati Poli, 1 IperPoli e 2 Regina. In provincia di Trento, se ne contano 46, di cui 4 Amort, 3 MiniPoli, 21 Supermercati Poli, 3 IperPoli e 1 IperOrvea, 8 Regina, 5 negozi Orvea ed il C+C Italmarket di Trento. Tra i punti vendita fuori regione vanno menzionati il Regina di Lugagnano di Sona e le due strutture Orvea ed IperOrvea ad Affi.

Figura 2.14 La diffusione territoriale
Fonte: Relazione di Gestione 2016

2.5 Il personale

Il Gruppo Poli è la più grande azienda privata del Trentino per numero di collaboratori. È una realtà che offre opportunità di crescita concrete e che valorizza le collaborazioni durature.

A fine 2016 il numero totale dei dipendenti è di 1704 (61% donne, 39% uomini).

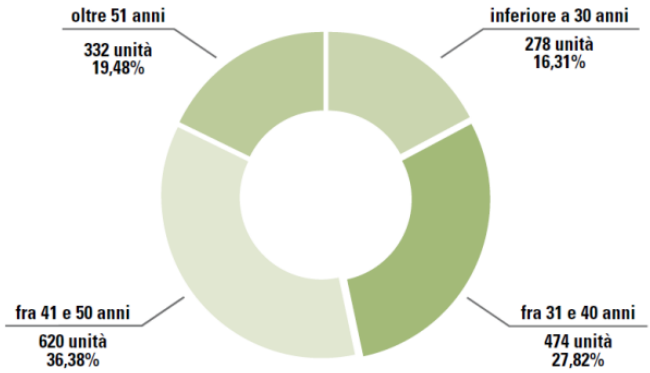


Figura 2.15 Diagramma età personale
Fonte: Relazione di Gestione 2016

È un ambiente lavorativo giovane poiché quasi la metà dei dipendenti ha meno di 40 anni, come mostra il diagramma in Figura 2.15.

Il gruppo si impegna a mantenere un rapporto duraturo con i suoi collaboratori, come mostra la Figura 2.16, il 45% dei dipendenti è in azienda da più di 10 anni.

Figura 2.16 Diagramma anni di lavoro in azienda
Fonte: Relazione di Gestione 2016

L'attenta selezione e introduzione di risorse con buona preparazione tecnica conseguente al grado di scolarità ha portato ad avere dei validi collaboratori. A fine 2016 la percentuale di dipendenti laureati e diplomati sul totale è 33,22%.

Il Gruppo Poli opera attraverso un'accurata politica di gestione dei processi di lavoro, che prevede una pianificazione attenta degli orari, una adeguata distribuzione dei carichi di lavoro e la differenziazione di ruoli, mansioni e contratti di lavoro.

L'orario per tutte le società del gruppo è articolato su una base di 38 ore settimanali, distribuite su sei giorni, dal lunedì al sabato. Il servizio reso nei giorni festivi e nelle aperture domenicali avviene nel rispetto della normativa e prevede comunque la corresponsione di una maggiorazione.

Per quanto riguarda la tipologia dei contratti lavorativi, il rapporto di lavoro a tempo indeterminato è la forma contrattuale più comune utilizzata all'interno del gruppo (Figura 2.17). Si ricorre a contratti a termine in misura minima e fisiologica (4,3% sul totale) solamente per far fronte con la dovuta celerità ed efficienza alle posizioni che via via rimangono scoperte per malattie, maternità, picchi di lavoro o coperture di lavoro intenso e stagionale. Tradizionalmente la rete di vendita rappresenta l'area in cui il gruppo è maggiormente impegnato nella ricerca del personale.

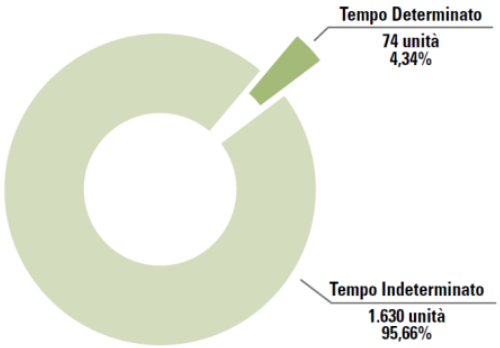


Figura 2.17 Diagramma contatti tempo determinato e indeterminato
Fonte: Relazione di Gestione 2016

Come mostra il diagramma in Figura 2.18, continua a crescere negli ultimi anni il personale impiegato a tempo parziale, sia come numero complessivo di risorse (+6,08%) che come peso sul totale dipendenti (+1,30%).

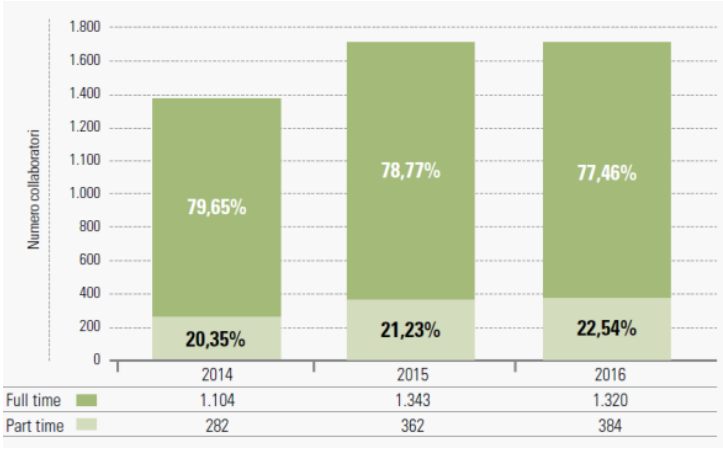


Figura 2.18 Grafico numero collaboratori
Fonte: Relazione di Gestione 2016

La stipula di tali contratti proviene sempre da una richiesta diretta dell'interessato, per la maggior parte mamme con bimbi piccoli e l'azienda, compatibilmente con le esigenze organizzative, cerca di dare risposta positiva consentendo un ampio ricorso a regimi di orario parziale.

2.6 I prodotti commercializzati

Nel 2001 grazie alle sinergie create in Agorà Network, il Gruppo Poli ha creato il marchio privato Primia con l'intento di offrire "la migliore qualità possibile al minor prezzo possibile". Anno dopo anno, i prodotti Primia sono stati testimoni di come l'azienda si sia mossa e ancora si stia muovendo per raccogliere in un solo prodotto i suoi obiettivi di qualità, sicurezza, convenienza. Il plus della marca, infatti, è quello di poter garantire una qualità in linea con quella dei prodotti leader di mercato assicurando nel contempo un prezzo più vantaggioso, in media inferiore di circa il 20%. Nel 2015 la gamma Primia si è ampliata con due nuove linee speciali: Via Verde Bio e Percorsi di Gusto. La prima, Via Verde Bio, è dedicata al mondo del biologico e a prodotti che fanno uso esclusivamente di tecniche di coltivazione e allevamento naturali, senza l'utilizzo di fitofarmaci e fertilizzanti di origine chimica, né tantomeno di prodotti OGM. La filiera, interamente tracciabile, offre una gamma di oltre 130 prodotti, tutti qualificati con il logo verde dell'Unione Europea, che certifica l'origine biologica, la salvaguardia delle risorse naturali e il benessere degli animali impiegati. La linea Percorsi di Gusto comprende, invece, un'ampia selezione di alimenti di pregio che si distinguono per le materie prime impiegate e per la lavorazione tradizionale. Molti di essi hanno la certificazione dei marchi DOP e IGP, con relativi disciplinari, che ne assicurano i controlli su origine e qualità.
La Tabella 2.1 riporta i dati relativi ai prodotti Primia nell'anno 2016.

I prodotti Primia	Linea Classica	Linea Via Verde Bio	Linea Percorsi di Gusto
Nr. prodotti	1.240	133	111
Nr. categorie coperte	49	21	20
Vendite generate	€ 37.096.692	€ 4.590.630	€ 2.906.148
Pezzi venduti	24.588.173	3.119.973	1.034.754
Clienti DupliCard acquirenti	213.858	141.351	117.783
% clienti DupliCard acquirenti	94,56%	62,75%	52,29%

Tabella 2.1 I prodotti Primia
Fonte: Relazione di Gestione 2016

Negli ultimi anni i prodotti Primia hanno avuto una costante crescita, come mostra il trend positivo del grafico in Figura 2.19. Le principali leve strategiche che hanno portato alla crescita sia in termini di numero di prodotti, di pezzi acquistati e vendite generate, riguardano il riposizionamento dei prezzi, per rendere i prodotti ancora più convenienti, ed una campagna pubblicitaria focalizzata sulla semplicità, poiché "Primia fa parte della quotidianità", per creare una relazione positiva fra il marchio e il consumatore.

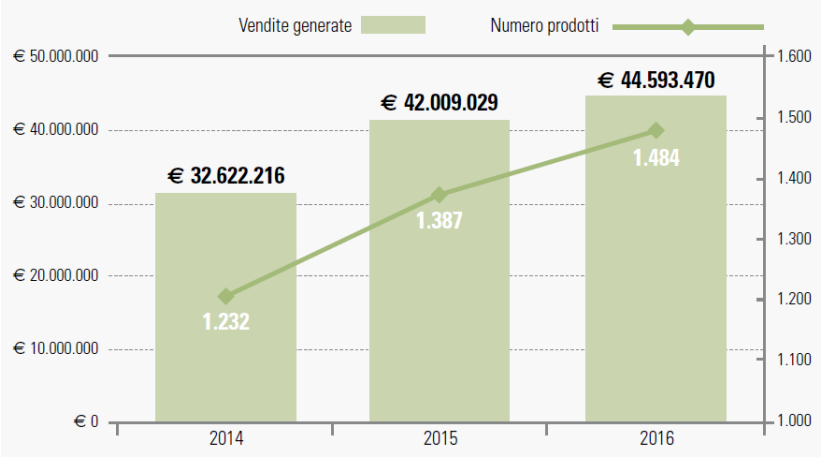


Figura 2.19 Grafico vendite
Fonte: Relazione di Gestione 2016

Un'altra importante linea di prodotti commercializzata dal Gruppo Poli è Spesa Leggera, nata con l'obiettivo di garantire al cliente una spesa quotidiana ad un prezzo estremamente competitivo.
Come mostrano i dati in Tabella 2.2, si mantiene elevato l'interesse anche per questa linea di prodotti a basso prezzo, infatti più di due clienti su tre hanno acquistato uno o più prodotti Spesa Leggera.

I prodotti Spesa Leggera	2014	2015	2016
Nr. prodotti	178	192	195
Nr. categorie coperte	34	38	38
Vendite generate	€ 3.530.791	€ 5.569.976	€ 5.155.169
Pezzi venduti	4.028.768	5.234.239	4.382.883
Clienti DupliCard acquirenti	137.419	141.355	153.175
% clienti DupliCard acquirenti	64,77%	66,10%	67,64%

Tabella 2.2 I prodotti Spesa Leggera
Fonte: Relazione di Gestione 2016

L'azienda è particolarmente attenta alle esigenze del cliente, per questo ha riservato uno spazio in 9 dei suoi punti vendita dedicato ai prodotti etici e attenti alla salute, chiamato Regina Green. Per il 50% riguarda prodotti di uso comune, come dolciario, farina, pasta e riso. Il restante 50% riguarda prodotti più ricercati, come spezie, preparati oppure prodotti biologici ed ecologici per la cura della casa e della persona. Si parte dalle 200 e si arriva ad oltre 370 referenze, di cui la quasi totalità certificate "Vegan": un vero e proprio mercato focalizzato sui prodotti attenti alla salute, provenienti da coltivazioni e produzioni che preservano la ricchezza dell'ambiente e del territorio nel rispetto totale dei cicli naturali. Negli ultimi anni il Gruppo Poli sta attuando una strategia di ampliamento della proposta in assortimento e una politica di prezzi con margini più bassi rispetto alla concorrenza specializzata.

I prodotti etici	Biologici			Equo-solidali		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Nr. prodotti	941	1.561	2.161	42	49	41
Nr. categorie coperte	38	39	55	10	9	9
Vendite generate	€ 5.784.180	€ 9.848.945	€ 13.055.088	€ 708.660	€ 882.957	€ 836.126
Pezzi venduti	2.626.250	4.586.640	6.911.141	283.348	350.034	356.428

Tabella 2.3 I prodotti Etici
Fonte: Relazione di Gestione 2016

Tra gli obiettivi importanti su cui il Gruppo Poli sta lavorando, vi è sicuramente l'ampiamento della linea di prodotti "free from": senza glutine, senza lievito, senza lattosio, senza zucchero, nuova frontiera cui il mercato sta rivolgendo un interesse via via sempre maggiore.
Si conferma il trend in salita per il mondo del senza glutine (+40% pezzi acquistati), seguito a ruota dalla linea senza lattosio (+24% pezzi acquistati).

I prodotti attenti alla salute	Senza glutine			Senza lattosio		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Nr. prodotti	282	509	568	113	127	133
Nr. categorie coperte	18	24	29	9	10	11
Vendite generate	€ 3.494.286	€ 5.878.065	€ 7.679.613	€ 1.339.793	€ 1.951.734	€ 2.218.675
Pezzi venduti	1.757.665	2.888.098	4.034.683	760.537	1.185.705	1.474.202

Tabella 2.4 I prodotti attenti alla salute
Fonte: Relazione di Gestione 2016

2.7 La qualità e la sicurezza

La sicurezza e la qualità dei prodotti sono ingredienti essenziali dell'offerta del gruppo, che a tal scopo coinvolge tutti gli attori della filiera distributiva, a partire dai produttori, trasportatori, fino ad arrivare ai dipendenti che operano nei punti vendita. Oltre a favorire lo sviluppo di buone prassi lavorative ed igieniche da parte del personale attraverso un'adeguata formazione, l'azienda predispone appositi manuali, che definiscono come rispettare al meglio le normative igienico sanitarie ed organizza diverse verifiche, attuate sia tramite il sistema di autocontrollo Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), sia attraverso audit a sorpresa nei punti vendita e nei magazzini.

Ai controlli interni, si aggiungono poi quelli che rientrano nel progetto sulla sicurezza alimentare che ha posto Agorà Network al centro della gestione del prodotto non conforme. Dai ritiri di prodotto disposti dai fornitori alle segnalazioni dei clienti, dai reclami alle verifiche effettuate in autocontrollo, dai controlli in ingresso svolti dai CEDI agli esiti di analisi ufficiali e non: il tutto viene gestito tramite un unico portale di comunicazione web all'interno del quale i soci fanno convergere tutte le informazioni necessarie. In linea generale, per il prodotto a marchio privato (Primia), Agorà è il collettore destinatario di tutte le eventuali segnalazioni di non conformità o presunte tali; per tutti gli altri prodotti invece, ciascun socio mette in atto un proprio filtro per confermare o smentire la presenza del difetto riscontrato. Il progetto, inizialmente testato sui soli prodotti a marchio Primia e Spesa Leggera, è stato gradualmente esteso a tutto l'assortimento gestito in Agorà, comprese le referenze a marca industriale e Bontà delle Valli. La spesa sostenuta dai 4 soci per i controlli effettuati sui prodotti Primia, nel 2016 ha sfiorato i 275 mila euro, come è mostrato in Figura 2.20.

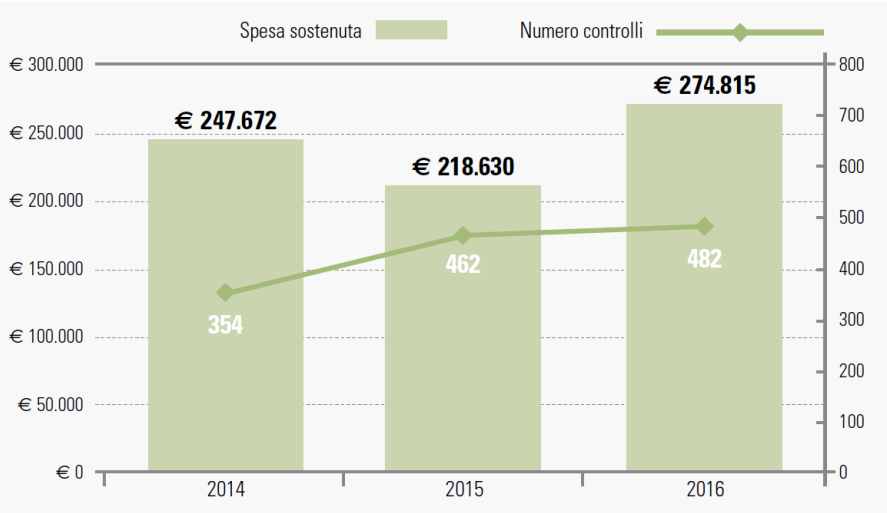


Figura 2.20 Grafico spesa sostenuta per controlli prodotti Primia
Fonte: Relazione di Gestione 2016

2.8 I fornitori

Accade talvolta che la gestione della catena di fornitura si finalizzi alla sola fase di approvvigionamento senza prevedere la condivisione di strategie comuni. È proprio in questi casi che si rischia di non apportare alcun valore tangibile alla filiera e al sistema nel suo complesso. Oggi, più che mai, l'integrazione con i fornitori costituisce uno dei tasselli strategici per affrontare il mercato odierno. Il gruppo è convinto che il miglioramento continuo del prodotto, del servizio e dell'organizzazione deve passare attraverso il lavoro in team, attraverso le motivazioni, attraverso la determinazione e soprattutto attraverso le relazioni. In altre parole, bisogna fare sistema con i fornitori, bisogna farli dialogare il più possibile con tutti i livelli aziendali, bisogna accrescere reciprocamente le competenze e le esperienze per poi tradurle in piani di miglioramento. Essere concentrati sul cliente significa inevitabilmente essere concentrati anche sul fornitore: oggi non basta fare le cose bene, per distinguersi occorre saper influenzare l'atteggiamento dei fornitori per quanto riguarda la qualità dei prodotti e dei servizi che offrono ed aiutarli ad individuare un corretto posizionamento di prezzo. Poli attua delle strategie comuni con i propri fornitori, andando ad agire direttamente sulla crescita, sulla produttività, sulla responsabilità e la qualità dei prodotti ne beneficia di riflesso. In sostanza l'azienda è chiamata a fare sistema, trasversalmente nel contesto organizzativo, con tutte le parti interessate, interne ed esterne: è questo il vero valore aggiunto da perseguire.

Il localismo è un valore importante, sia per il potere di attrazione del consumatore, che per la ricaduta economica sul territorio di competenza. Per questo, per alcune categorie che

esprimono al meglio le tipicità, il gusto e le tradizioni del territorio trentino, il gruppo punta sulle imprese locali, che, sia pur spesso di piccole o medie dimensioni, dimostrano di essere dinamiche e capaci di dare una risposta solerte alle esigenze del mercato. Si parla di prodotti come il pane, il latte, la panna, il burro, gli yogurt, la pasticceria, i salumi e i formaggi, ma anche di vini, spumanti, grappe e liquori tipici montani.

Il numero di fornitori	2014	%	2015	%	2016	%
Locali	191	**31,41%**	204	**29,31%**	202	**30,06%**
Non locali	417	**68,59%**	492	**70,69%**	470	**69,94%**
Totale	**608**	**100,00%**	**696**	**100,00%**	**672**	**100,00%**

Tabella 2.5 Il numero di fornitori
Fonte: Relazione di Gestione 2016

Il numero di prodotti	2014	%	2015	%	2016	%
Locali	2.798	**54,79%**	3.110	**49,14%**	3.000	**49,20%**
Non locali	2.309	**45,21%**	3.219	**50,86%**	3.097	**50,80%**
Totale	**5.107**	**100,00%**	**6.329**	**100,00%**	**6.097**	**100,00%**

Tabella 2.6 Il numero di prodotti
Fonte: Relazione di Gestione 2016

Le vendite	2014	%	2015	%	2016	%
Locali	€ 54.692.679	**52,32%**	€ 63.699.051	**50,27%**	€ 65.842.863	**50,91%**
Non locali	€ 49.838.043	**47,68%**	€ 63.013.633	**49,73%**	€ 63.499.472	**49,09%**
Totale	**€ 104.530.722**	**100,00%**	**€ 126.712.684**	**100,00%**	**€ 129.342.335**	**100,00%**

Tabella 2.7 Le vendite
Fonte: Relazione di Gestione 2016

Il Gruppo Poli nel 2016 ha dato vita al progetto Bio-Trentino nel intento di valorizzare da un lato il comparto biologico, e dall'altro il Trentino, a sostegno delle eccellenze e delle tradizioni di questo territorio. In Trentino sono molti i fornitori a produrre referenze BIO in svariate categorie merceologiche, dalle farine al miele, dai formaggi ai salumi, dalle erbe officinali ai dolci, fino ad arrivare ai succhi o alle conserve: tutte di ottima qualità, cresciute e prodotte sul territorio trentino seguendo il ciclo naturale delle stagioni e nel rispetto di rigidi disciplinari. Spesso però queste piccole realtà non erano strutturate alla vendita, se non attraverso propri spacci o mediante rifornimenti diretti che, peraltro, risultavano essere costosi o poco efficaci.

Così è nata l'idea di realizzare un'area dedicata al Bio-Trentino, una sorta di "vetrina del biologico a km zero" in cui proporre i prodotti raccolti da piccoli fornitori locali. Il Gruppo Poli offre la sua competenza nella gestione commerciale, supporto nella comunicazione e presentazione dei prodotti in negozio, occupandosi dei servizi logistici di raccolta, stoccaggio e distribuzione sulla rete di vendita. L'effetto atteso, oltre a rafforzare ulteriormente il legame con il territorio, era quello di gestire assortimenti differenzianti e, soprattutto, di riscuotere il consenso dei fornitori, che avrebbero così potuto interfacciarsi direttamente con una realtà distributiva ben organizzata ed approcciare nuovi segmenti di mercato.
È un progetto capace di valorizzare le produzioni locali, di accorciare la filiera e dare una visibilità maggiore a tanti prodotti che altrimenti non potrebbero nemmeno arrivare sugli scaffali della grande distribuzione. Un bel modo per rendere i prodotti locali accessibili a un numero maggiore di clienti e per farli conoscere anche a chi magari prima non li aveva mai provati.

2.9 Il fatturato e i clienti

Il bilancio consolidato al 31 dicembre 2017 si chiude con un utile di esercizio di 11,7 milioni di Euro, in incremento di circa il 25% rispetto ai 9,4 milioni del 2016.
L'ammontare degli incassi del gruppo prosegue l'andamento positivo nel 2016, con un incremento di quasi 3 punti percentuali rispetto al 2015. A fare da traino per lo sviluppo delle vendite è il settore alimentare come mostra il diagramma in Figura 2.21, appurando che i risultati migliori sono quelli realizzati nei negozi più grandi, ad insegna IperPoli e IperOrvea, nei quali vengono proposti maggiori sconti. Emerge invece chiaramente la stanchezza del miniformato MiniPoli.
Il canale della vendita all'ingrosso soffre un calo delle vendite misurabile nell'ordine del -6,81%, dato che risulta facilmente influenzato dall'uscita dal mercato di piccoli operatori commerciali del settore HoReCa e di piccole strutture di vendita, non più in grado di mantenere la propria attività.
Prosegue infine il trend negativo per il canale dei grandi magazzini Regina (-3,17%) dovuto, in parte, anche alla revisione e alleggerimento degli assortimenti con eliminazione in tutti i negozi del reparto abbigliamento.

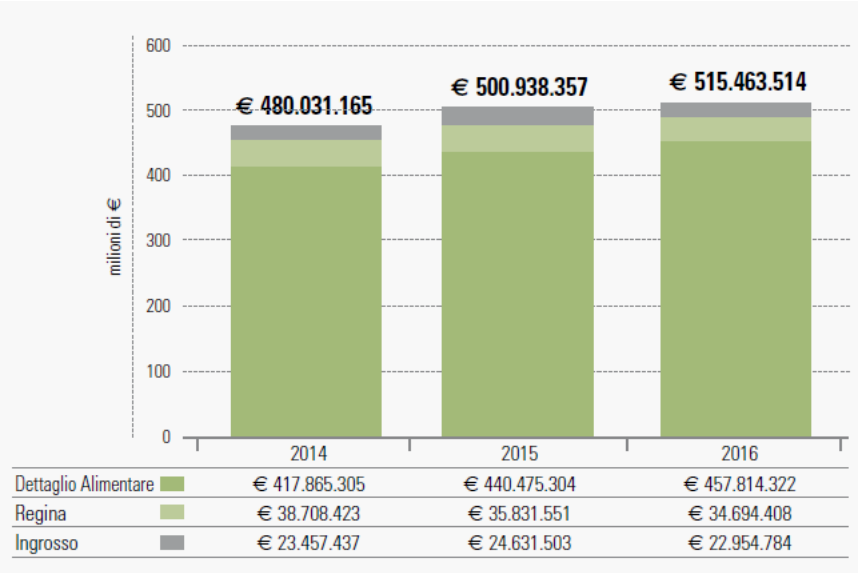


Figura 2.21 Grafico fatturato
Fonte: Relazione di Gestione 2016

Per quanto riguarda i clienti, il numero di scontrini diminuisce, anche se di poco, rispetto al 2015, con un andamento che si differenzia nei vari formati di vendita. Si nota una progressiva riduzione della frequenza di acquisto presso i Regina, i supermercati ed i MiniPoli, opposte sono invece le prestazioni delle insegne Amort e Iper, entrambe in crescita per numero di visite, acquisti e scontrino medio. Nel 2016 sono stati 20,6 milioni i passaggi alle casse nei punti vendita del gruppo, per un totale di 400.000 le visite alla settimana, circa 60.000 al giorno.

Le Tabelle 2.8 e 2.9 mostrano in numero di visite nei negozi Poli dei clienti possessori e non della carta fedeltà, il valore degli acquisti e il valore dello scontrino medio negli ultimi anni.

Il comportamento di acquisto dei clienti DupliCard	2014	2015	2016
Numero di visite *- penetrazione carta fedeltà su visite*	10.267.749 *66,84%*	10.447.519 *67,24%*	11.091.493 *66,13%*
Valore degli acquisti *- penetrazione carta fedeltà su valore acquisti*	€ 271.640.397 *78,75%*	€ 276.860.687 *79,12%*	€ 302.856.687 *78,24%*
Scontrino medio	€ 26,46	€ 26,50	€ 27,31

Tabella 2.8 Il comportamento di acquisto dei clienti DupliCard
Fonte: Relazione di Gestione 2016

Il comportamento di acquisto dei clienti non DupliCard	2014	2015	2016
Numero di visite	6.434.716	10.215.901	9.462.231
Valore degli acquisti	€ 114.455.007	€ 199.417.800	€ 189.653.372
Scontrino medio	€ 17,79	€ 19,52	€ 20,04

Tabella 2.9 Il comportamento di acquisto dei clienti non DupliCard
Fonte: Relazione di Gestione 2016

Come mostrano i dati, i clienti DupliCard spendono di più nei negozi Poli rispetto ai clienti non possessori della carta fedeltà. Complessivamente a livello di gruppo il valore dello scontrino medio è di circa 24,00 Euro, con un aumento del 3,96% rispetto all'anno precedente.

Capitolo 3
Analisi situazione attuale magazzino

In questo capitolo viene presentato il magazzino del Gruppo Poli nel quale si è svolto questo lavoro di tesi descrivendo nel dettaglio i processi che avvengono al suo interno e mappandoli attraverso la stesura di flow-chart (Allegati 1,2,3 e 4).

3.1 Descrizione layout magazzino

Il magazzino in esame è di proprietà del Gruppo Poli ma la gestione dei processi di ricevimento, stoccaggio, picking e spedizione è stata data in appalto all'azienda Blue City Srl, nata nel 1984 a Trento e specializzata nella logistica e nel trasporto di prodotti alimentari a temperatura controllata nel settore della GDO. A sua volta Blue City ha dato in appalto la gestione delle attività di movimentazione nel magazzino alla Cooperativa LCS.

Il magazzino si estende su uno spazio di 9.461 m^2 ed è dedicato al ricevimento, stoccaggio e spedizione di prodotti freschi, come lo yogurt, di prodotti secchi, come le bibite e infine dell'ortofrutta.

All'ingresso del magazzino è presente l'ufficio di accettazione, dove avvengono le prime attività del processo di ricevimento, delle quali si occupa il personale di Blue City, ma anche le attività riguardanti la spedizione dei prodotti verso i punti vendita e i piccoli clienti privati, delle quali si occupa il personale di Seven.

Le cinque baie di scarico a sinistra dell'accettazione sono riservate allo scarico della merce mentre le cinque baie di carico a destra sono riservate al carico della merce sul camion per la spedizione.

Antistante alle baie di carico si trova un'ampia zona, chiamata banchina, dove viene posizionata la merce in attesa di essere prelevata per il trasferimento in zona stoccaggio.

Il magazzino è suddiviso in quattro aree, come mostra la Figura 3.1, caratterizzate da differenti temperature e layout, in base alla tipologia di prodotto stoccato e ai processi che vi si svolgono.

I prodotti freschi vengono stoccati su delle scaffalature per bancali (portapallet), come mostra la Figura 3.2, in una cella frigorifera di 2.444 m^2 ad una temperatura di 4°C. Al fine di ottimizzare gli spazi, i pallet vengono collocati sulla scaffalatura con il lato corto rivolto verso l'esterno.

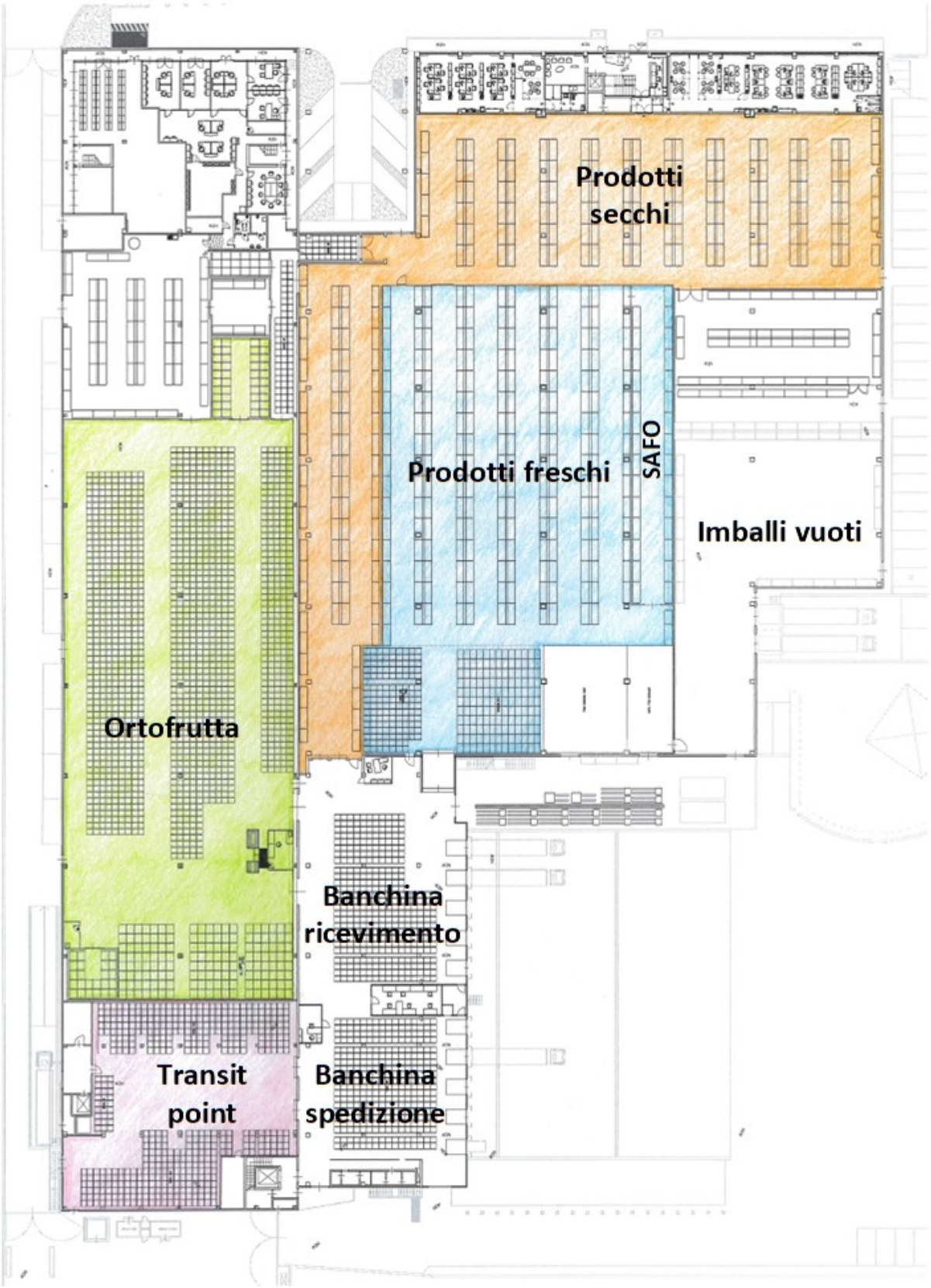


Figura 3.1 Planimetria magazzino

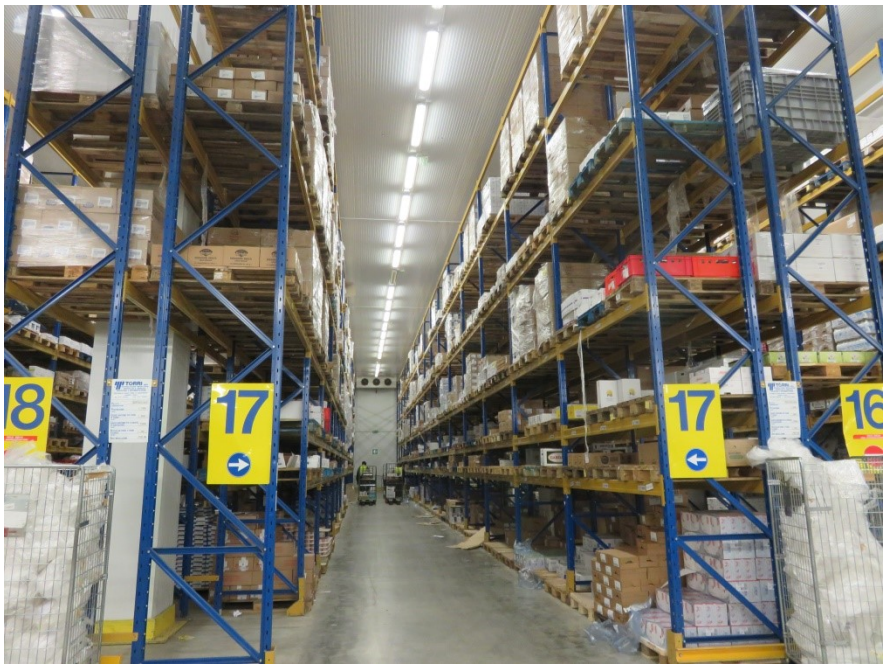


Figura 3.2 Scaffalatura prodotti freschi
Fonte: Foto scattata in azienda

All'interno di quest'area è presente un'ulteriore cella frigorifera chiamata SAFO, dove i salumi e i formaggi vengono stoccati ad una temperatura di 6°C e a un tasso di unidità variabile tra il 30-40%.

Anche i prodotti secchi vengono stoccati su scaffalature per bancali (portapallet), come mostra la Figura 3.3, in un'apposita area non refrigerata di 3.079 m^2. La disposizione dei prodotti sulle scaffalature avviene secondo il grado di rotazione e quindi i prodotti ad alta rotazione sono disposti sulle scaffalature più vicine all'ingresso mentre quelli a bassa rotazione sono sistemati nelle file di scaffali più lontani. Tale scelta è stata determinata della conformazione dell'area dedicata a questa tipologia di merce, che non consente di accedere velocemente dall'ingresso a tutte le file di scaffali, come al contrario avviene nell'area di stoccaggio dei prodotti freschi.

L'ultima tipologia di prodotto trattato, l'ortofrutta, viene stoccata in prossimità della banchina, in una cella frigorifera di 2.421 m^2 ad una temperatura di 4°C, in modo da velocizzare le operazioni di scarico e carico. Lo stoccaggio di questa tipologia di prodotto è strutturato con il sistema a catasta, cioè con bancali sovrapposti uno all'altro. La scelta di questa modalità di stoccaggio meno strutturata è dovuta al fatto che l'ortofrutta viene immagazzinata soltanto per poche ore, poiché si procederà rapidamente con l'evasione dell'ordine, in modo da far sostare per il minor tempo possibile la merce in magazzino e garantire così la freschezza del prodotto al punto vendita (PDV).

Nel magazzino, vicino alla banchina di carico della merce, è presente anche una zona di 720 m^2 dedicata al processo di transit point; in quest'area, chiamata zona di ventilazione, vengono effettuate solo le operazioni di spacchettamento e smistamento dei prodotti destinati a clienti privati e non lo stoccaggio della merce.

L'ultima area del magazzino è destinata allo stoccaggio dei pallet, roll-bar e imballi vuoti ed occupa uno spazio di 797 m^2.

Le scaffalature sono formate da cinque o sei ripiani, in modo da sfruttare il più possibile lo spazio in altezza. L'altezza dei piani può essere di 190, 140, 95 o 48 cm in base alla pallettizzazione dei prodotti e all'indice di rotazione del prodotto. Una referenza che richiede una pallettizzazione non molto alta per via della bassa confezione del prodotto verrà posizionata in un ripiano alto 48 cm, per non sprecare superficie utile per bancali più alti, ottimizzando così l'utilizzo degli spazi.

Figura 3.3 Scaffalatura prodotti secchi
Fonte: Foto scattata in azienda

La logica di stoccaggio prevede che i bancali posizionati nei primi tre ripiani siano destinati al picking, perché più velocemente accessibili, i ripiani superiori, invece, sono destinati alla scorta dei prodotti posizionati in picking.
Le posizioni sullo scaffale sono contrassegnate da un numero identificativo a cui corrisponde un codice a barre. Il numero, mostrato in Figura 3.4, identifica la corsia, la locazione e il piano nella scaffalatura.

Figura 3.4 Numero identificativo locazione
Fonte: Foto scattata in azienda

I numeri identificativi che terminano con una lettera indicano che in quella locazione sono poste due referenze, collocate assieme poiché si tratta di confezioni piccole e ad un basso indice di rotazione.
Le corsie tra la scaffalatura sono a senso unico, in modo da evitare incroci pericolosi.
Gli addetti della cooperativa LCS si occupano della movimentazione della merce; a ognuno di essi viene assegnato un carrello trasportatore elevatore e un dispositivo voice, cioè un sistema di auricolari grazie al quale il software gestionale può comunicare con loro per dare le istruzioni relative al posizionamento dei bancali e alla successione dei prelievi in fase di picking. Il dispositivo viene configurato per riconoscere la voce dell'addetto a cui è affidato.
Gli operatori sono responsabili del mantenimento in buono stato delle attrezzature di lavoro in dotazione.

3.2 Il processo relativo ai prodotti freschi e secchi

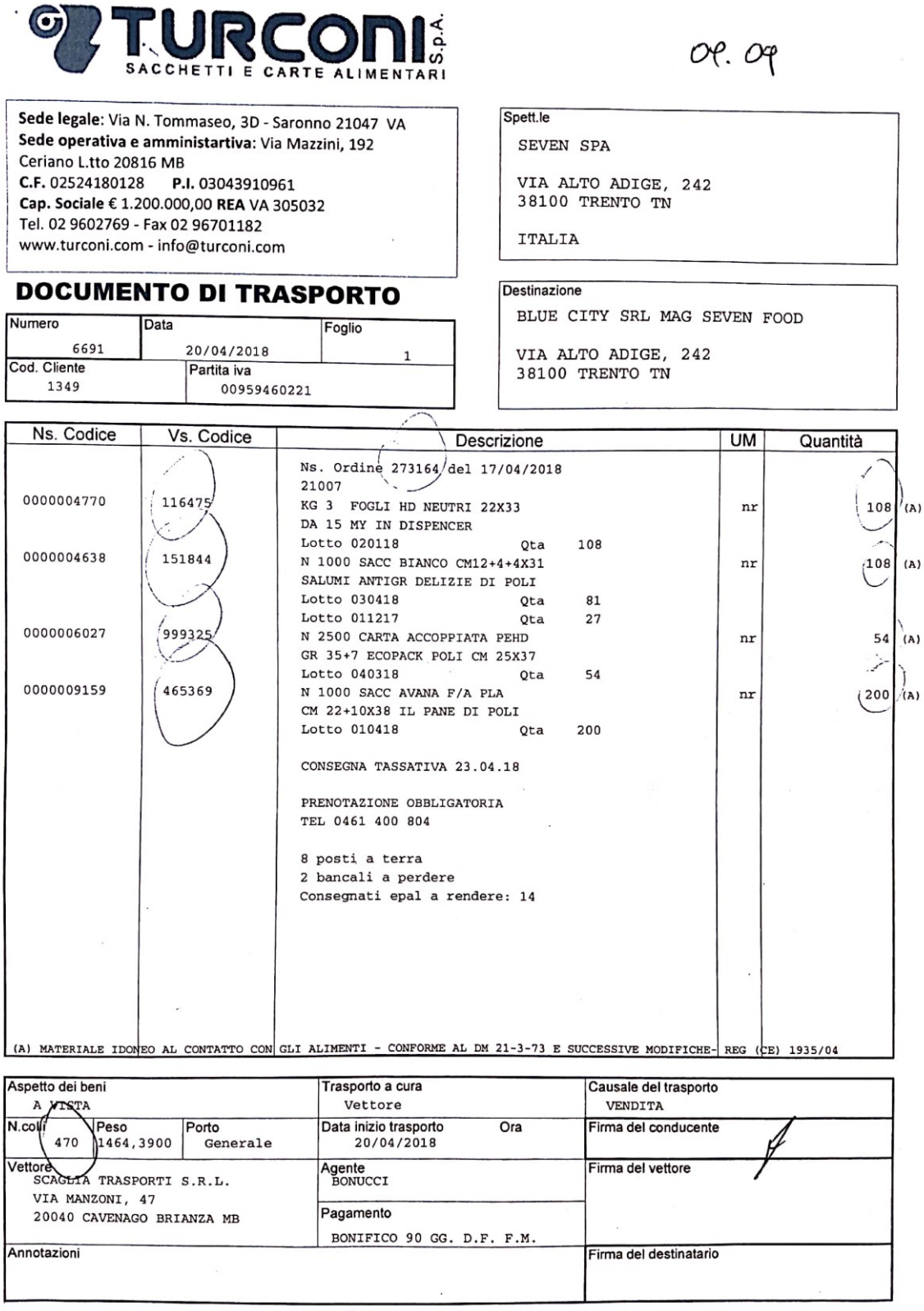
In questo paragrafo si descrive dettagliatamente il processo riguardante i prodotti freschi e secchi che avviene all'interno del magazzino in esame, prendendo in considerazione sia i flussi di materiale che il flusso informativo. Il processo è stato inoltre schematizzato attraverso la realizzazione del flow-chart presentato nell'Allegato 1.

3.2.1 Ricevimento

Il processo di ricevimento inizia con l'emissione dell'ordine di approvvigionamento da parte dell'ufficio acquisti di Seven; quando il fornitore conferma l'ordine, il magazzino rimane in attesa dell'arrivo dei prodotti.

L'orario di ricevimento dalla merce è dalle 5:00 alle 10:00, dal lunedì al sabato. All'arrivo, il trasportatore parcheggia il camion nel piazzale di carico e scarico del magazzino, attende il suo turno, si presenta in accettazione e consegna il Documento Di Trasporto (DDT) chiamato anche bolla di consegna (Figura 3.5). Questo documento accompagna sempre la merce durante il trasporto e specifica l'elenco degli articoli che il fornitore ha spedito in conseguenza all'ordine precedentemente inviato. Il DDT certifica il trasferimento della merce dal fornitore all'acquirente, accompagnando i beni durante il trasporto, e deve contenere le seguenti informazioni:

- generalità del fornitore;
- generalità dell'acquirente;
- numero e data del documento;
- descrizione dei beni oggetto del contratto;
- quantità dei beni;
- riferimento di chi effettua il trasporto;
- il numero dei colli ed il loro peso;
- la data in cui le merci lasciano la sede del fornitore.



TURCONI S.p.A.
SACCHETTI E CARTE ALIMENTARI

09. 09

Sede legale: Via N. Tommaseo, 3D - Saronno 21047 VA
Sede operativa e amministartiva: Via Mazzini, 192
Ceriano L.tto 20816 MB
C.F. 02524180128 **P.I.** 03043910961
Cap. Sociale € 1.200.000,00 **REA** VA 305032
Tel. 02 9602769 - Fax 02 96701182
www.turconi.com - info@turconi.com

Spett.le
SEVEN SPA

VIA ALTO ADIGE, 242
38100 TRENTO TN

ITALIA

DOCUMENTO DI TRASPORTO

Numero	Data	Foglio
6691	20/04/2018	1
Cod. Cliente: 1349	Partita iva: 00959460221	

Destinazione
BLUE CITY SRL MAG SEVEN FOOD

VIA ALTO ADIGE, 242
38100 TRENTO TN

Ns. Codice	Vs. Codice	Descrizione	UM	Quantità
		Ns. Ordine 273164 del 17/04/2018		
		21007		
0000004770	116475	KG 3 FOGLI HD NEUTRI 22X33	nr	108 (A)
		DA 15 MY IN DISPENCER		
		Lotto 020118 Qta 108		
0000004638	151844	N 1000 SACC BIANCO CM12+4+4X31	nr	108 (A)
		SALUMI ANTIGR DELIZIE DI POLI		
		Lotto 030418 Qta 81		
		Lotto 011217 Qta 27		
0000006027	999325	N 2500 CARTA ACCOPPIATA PEHD	nr	54 (A)
		GR 35+7 ECOPACK POLI CM 25X37		
		Lotto 040318 Qta 54		
0000009159	465369	N 1000 SACC AVANA F/A PLA	nr	200 (A)
		CM 22+10X38 IL PANE DI POLI		
		Lotto 010418 Qta 200		
		CONSEGNA TASSATIVA 23.04.18		
		PRENOTAZIONE OBBLIGATORIA		
		TEL 0461 400 804		
		8 posti a terra		
		2 bancali a perdere		
		Consegnati epal a rendere: 14		

(A) MATERIALE IDONEO AL CONTATTO CON GLI ALIMENTI - CONFORME AL DM 21-3-73 E SUCCESSIVE MODIFICHE- REG (CE) 1935/04

Aspetto dei beni: A VISTA			Trasporto a cura: Vettore	Causale del trasporto: VENDITA
N.colli: 470	Peso: 1464,3900	Porto: Generale	Data inizio trasporto: 20/04/2018 Ora:	Firma del conducente
Vettore: SCAGLIA TRASPORTI S.R.L. VIA MANZONI, 47 20040 CAVENAGO BRIANZA MB			Agente: BONUCCI Pagamento: BONIFICO 90 GG. D.F. F.M.	Firma del vettore
Annotazioni				Firma del destinatario

Figura 3.5 Esempio DDT
Fonte: Foto scattata in azienda

L’addetto in accettazione verifica a terminale la corrispondenza del DDT con l’ordine emesso dall’ufficio acquisti; se non ci sono incongruenze, si procede con lo scarico della merce quando una baia di scarico è libera. L’autista del camion rimane in attesa del proprio turno per posizionarsi nella baia di scarico assegnata.

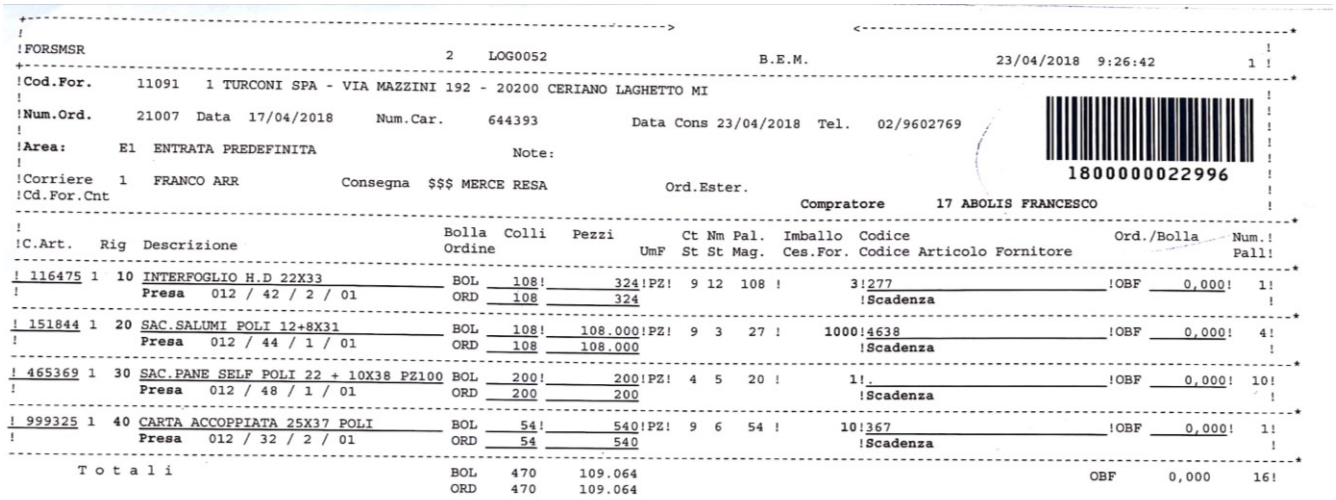
Come mostra il flow-chart attraverso un punto decisionale, se la quantità di un prodotto nel DDT è minore rispetto all’odine di acquisto, si modifica l’ordine, aggiornandolo con la quantità arrivata. Se, invece, la quantità nel DDT è maggiore di quella prevista nell’ordine l’addetto di Blue City contatta Seven per sapere se respingere la merce in eccesso o tenerla. Di solito, Seven decide di tenere la merce quando si tratta di prodotti con un alto tasso di rotazione, mentre se un prodotto ha un indice di rotazione basso, oppure una data di scadenza ravvicinata, si decide di respingere la merce, che altrimenti rischia di rimanere invenduta.

Un altro errore che l’addetto può riscontrare durante questo controllo, è la non corrispondenza tra i prodotti ordinati e quelli descritti nel DDT, in tale evenienza, l’addetto verifica che la merce sul camion sia effettivamente quella sbagliata e, in caso positivo, essa viene respinta o, in alternativa, si contatta il fornitore.

In accettazione, l’addetto di Blue City stampa il Buono Entrata Materiale (BEM) che riassume le informazioni riguardanti la merce arrivata indicando:

- nome fornitore;
- numero ordine;
- codice e nome articolo;
- quantità (numero pezzi o kg);
- pallettizzazione (base-colli per piano, colli per altezza, totale colli);
- locazione.

In Figura 3.6, si mostra un esempio di BEM relativo all’ordine visualizzato nel DDT dell’immagine precedente.



FORSMSR 2 LOG0052 B.E.M. 23/04/2018 9:26:42 1

Cod.For. 11091 1 TURCONI SPA - VIA MAZZINI 192 - 20200 CERIANO LAGHETTO MI

Num.Ord. 21007 Data 17/04/2018 Num.Car. 644393 Data Cons 23/04/2018 Tel. 02/9602769

Area: E1 ENTRATA PREDEFINITA Note:

Corriere 1 FRANCO ARR Consegna $$$ MERCE RESA Ord.Ester.

Cd.For.Cnt Compratore 17 ABOLIS FRANCESCO

1800000022996

C.Art.	Rig	Descrizione		Bolla Ordine	Colli	Pezzi	UmF	Ct St	Nm St	Pal. Mag.	Imballo Ces.For.	Codice Codice Articolo Fornitore		Ord./Bolla	Num. Pall
116475	10	INTERFOGLIO H.D 22X33	BOL	108	324	PZ	9	12	108		3	277	OBF	0,000	1
		Presa 012 / 42 / 2 / 01	ORD	108	324							Scadenza			
151844	20	SAC.SALUMI POLI 12+8X31	BOL	108	108.000	PZ	9	3	27		1000	4638	OBF	0,000	4
		Presa 012 / 44 / 1 / 01	ORD	108	108.000							Scadenza			
465369	30	SAC.PANE SELF POLI 22 + 10X38 PZ100	BOL	200	200	PZ	4	5	20		1	.	OBF	0,000	10
		Presa 012 / 48 / 1 / 01	ORD	200	200							Scadenza			
999325	40	CARTA ACCOPPIATA 25X37 POLI	BOL	54	540	PZ	9	6	54		10	367	OBF	0,000	1
		Presa 012 / 32 / 2 / 01	ORD	54	540							Scadenza			
Totali			BOL	470	109.064								OBF	0,000	16
			ORD	470	109.064										

Figura 3.6 Esempio BEM

Prima di iniziare lo scarico della merce, l'operatore ha il compito di controllare la temperatura della cella frigorifera del camion poiché ogni categoria di prodotto alimentare deve restare sotto una certa temperatura, come stabilito dal protocollo Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP); se la temperatura risulta superiore, la merce viene respinta, in quanto la catena del fresco è stata interrotta. Successivamente, se non si riscontrano anomalie si procede con lo scarico della merce in banchina. Durante questa fase viene conteggiato il numero di pallet EPAL da restituire al fornitore e il numero di pallet a perdere, cioè i pallet che non sono contrassegnati EPAL, oppure sono danneggiati e quindi non andranno restituiti al fornitore. In seguito, l'addetto di Blue City deve verificare se la merce scaricata corrisponde a quanto dichiarato nel BEM e caricare nel sistema la merce. Il software gestionale utilizzato nel magazzino si chiama MerSy. La procedura che effettua l'operatore per svolgere questa attività viene descritta nel prossimo paragrafo.

3.2.2 La procedura di controllo e di carico della merce a sistema

L'addetto effettua il log-in sul palmare inserendo la password oppure acquisendo tramite il lettore laser l'apposito codice a barre che identifica ogni operatore. Questi codici EAN sono stampati su un foglio che è appeso vicino all'armadietto contenente i palmari, per velocizzare l'operazione.

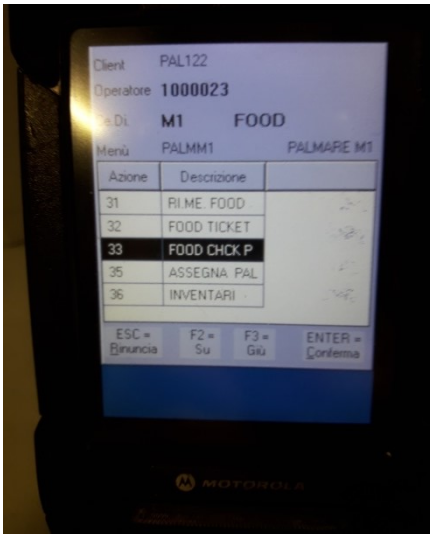


Figura 3.7 Schermata 1
Fonte: Foto scattata in azienda

Dopo il log-in il palmare mostra la schermata (in Figura 3.7) dalla quale è possibile selezionare l'attività che si vuole eseguire. In questo caso l'addetto seleziona Food Check per effettuare il controllo della merce in banchina.

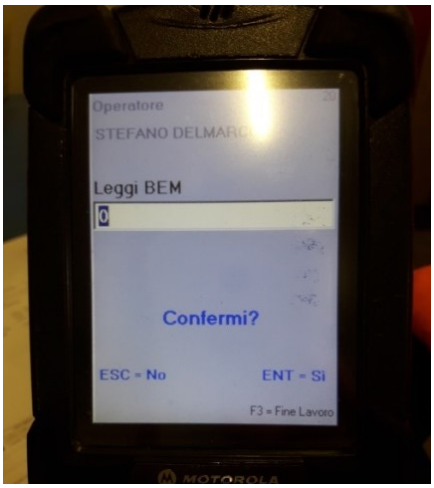


Figura 3.8 Schermata2
Fonte: Foto scattata in azienda

Successivamente il palmare mostra la schermata in Figura 3.8 e quindi l'addetto rileva tramite il lettore laser il codice EAN 13 presente sul BEM; inizia così la procedura di carico della merce arrivata nel sistema.

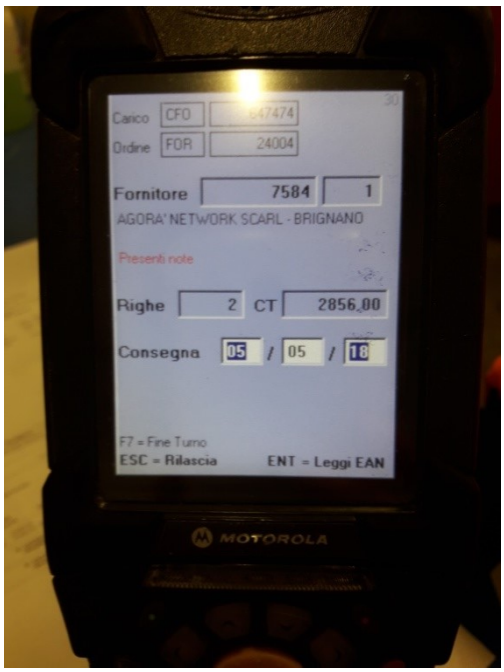


Figura 3.9 Schermata 3
Fonte: Foto scattata in azienda

La schermata in Figura 3.9 fornisce un breve riassunto dei dati contenuti nel BEM, indicando il codice dell'ordine, il codice e il nome del fornitore, il numero delle righe cioè il numero degli articoli ordinati, il numero dei colli (CT) e infine la data di consegna.

L'operatore verifica che i dati siano corretti e preme invio.

La schermata in Figura 3.10 richiede poi di leggere attraverso il lettore laser del palmare il codice EAN 128 del prodotto.

Figura 3.10 Schermata 4
Fonte: Foto scattata in azienda

Successivamente, viene mostrata la schermata in Figura 3.11 dove viene indicato:

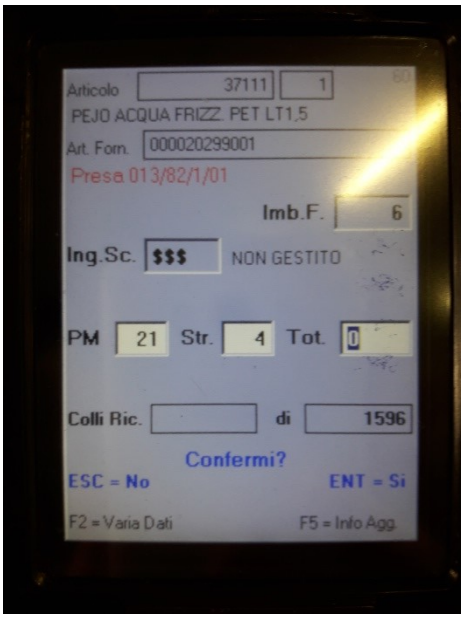


Figura 3.11 Schermata 5
Fonte: Foto scattata in azienda

- il codice e la descrizione dell'articolo, (acqua frizzante Pejo da 1,5 litri);
- la locazione del prodotto in picking;
- l'imballo del fornitore, indicato con Imb.F, che in questo caso è di 6 bottiglie per ogni collo;
- l'ingombro scorta: qui, e per la maggior parte dei prodotti compare la scritta "non gestito", poiché l'ingombro del bancale non è tanto elevato da richiedere una locazione specifica nella scaffalatura,
- la pallettizzazione del prodotto, indicando il numero dei colli nella base del pallet (PM), il numero degli strati, cioè il numero di colli in altezza (Str) e il numero totale dei colli sul pallet (Tot)
- infine, dopo aver inserito il numero di colli presenti sul pallet, il sistema mostra il numero di colli ricevuti su quelli ordinati.

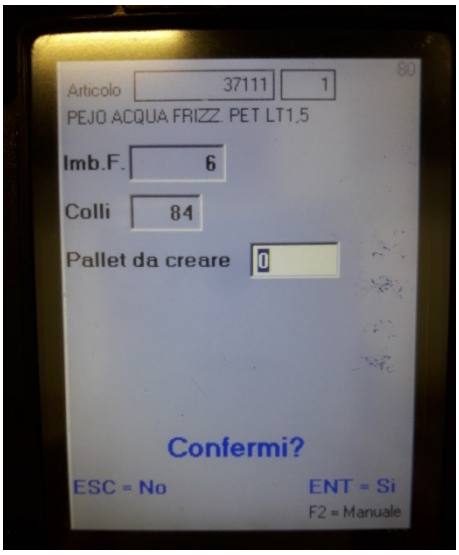


Figura 3.12 Schermata 6
Fonte: Foto scattata in azienda

A seguire con la schermata in Figura 3.12, il sistema chiede quanti pallet uguali a quello appena caricato sono arrivati; in questo modo, inserendo l'operatore il numero di pallet dello stesso prodotto, viene velocizzata la procedura di carico della merce arrivata. Nel caso in esempio, l'operatore ha inserito "19", poiché sono arrivati 19 pallet di acqua frizzante Pejo da 1,5 litri. In questa fase, per caricare nel sistema 19 pallet uguali, è molto importante prestare attenzione alle date di scadenza, che devono essere le stesse per tutti e 19 i pallet. Qualora dei pallet appartenenti a lotti diversi presentassero date di scadenza non omogenee, non è possibile creare nel sistema 19 pallet uguali ed è necessario effettuare la lettura del codice EAN di ogni pallet.

La schermata in Figura 3.13 mostra un errore rilevato dal sistema. La data di scadenza del prodotto è evidenziata in rosso, poiché l'acqua frizzante Pejo da 1,5 litri ha scadenza 05/2019, ma il fornitore, nel codice EAN 128 del prodotto, l'ha indicata con 19/05/00 anziché con 19/05/31, e il sistema non è stato in grado di riconoscerla, non esistendo il giorno 00. Quando un prodotto non ha il giorno di scadenza, significa che esso scade l'ultimo giorno di quel mese; in questo caso, l'operatore deve inserire manualmente la data di scadenza corretta, come viene mostrato in Figura 3.14.

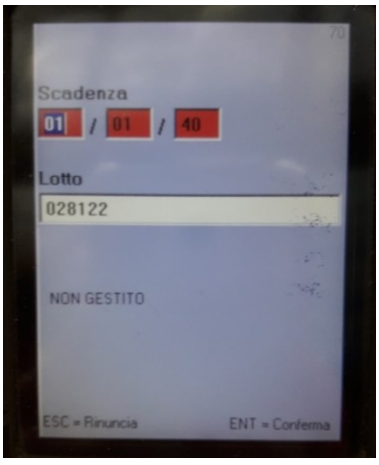


Figura 3.13 Schermata 7
Fonte: Foto scattata in azienda

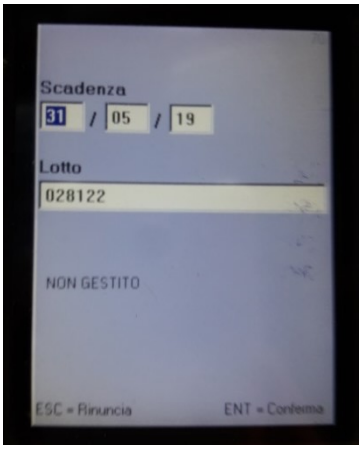


Figura 3.14 Schermata 8
Fonte: Foto scattata in azienda

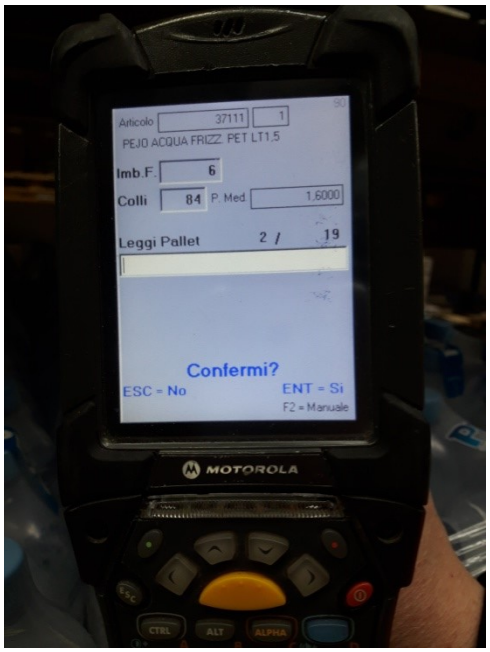


Figura 3.15 Schermata 9
Fonte: Foto scattata in azienda

Successivamente, come mostra la Figura 3.15, compare la videata con scritto "leggi pallet"; ciò significa che è richiesto di associare un numero identificativo al bancale, su cui viene applicato un adesivo chiamato "Flap", che riporta un codice a barre, acquisito tramite il lettore laser del palmare. Il Flap è un adesivo con un codice a barre progressivo, utilizzato per identificare il bancale nel sistema informativo. Questa operazione viene effettuata per tutti e 19 i pallet, quindi non serve leggere con il lettore laser il codice EAN di ogni pallet, in quanto nel sistema informativo sono stati precedentemente creati 19 pallet uguali.

In seguito, se compare l'avviso "stoccare con urgenza" significa che in magazzino non c'è giacenza di quel prodotto e quindi bisogna apporre una x sull'adesivo, per segnalare al magazziniere che il bancale così contrassegnato deve essere prelevato prima degli altri.

In questa schermata compare inoltre il peso medio del pallet; tale dato è importante anche se la merce in questione è quantificata per pezzi, perché in fase di evasione dell'ordine il preparatore, nel comporre il roll-bar da spedire al punto vendita, è vincolato a non superare i 400 kg circa di peso.

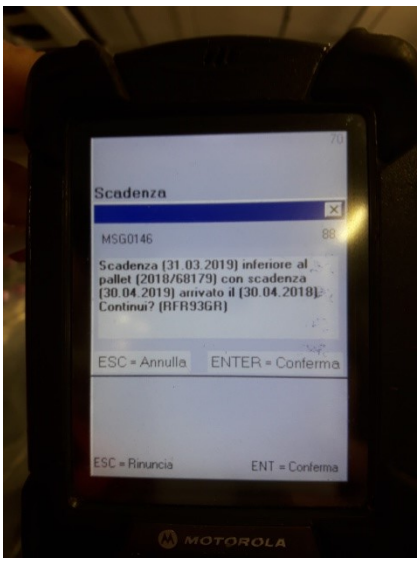


Figura 3.16 Schermata 10
Fonte: Foto scattata in azienda

Se, invece, i pallet dello stesso prodotto non sono tutti uguali perché la data di scadenza è diversa - come è successo per l'acqua naturale Pejo da 1,5 litri - si procede leggendo il codice EAN 128 di ogni pallet arrivato e, successivamente, ad ognuno di essi si associa il rispettivo Flap. In questo caso, come mostra la Figura 3.16, è comparsa la notifica di allerta, poiché il pallet di acqua naturale Pejo da 1,5 litri che è arrivato il 5 maggio 2018 ha una scadenza antecedente (31/03/2019) rispetto al pallet dello stesso prodotto arrivato il 30/04/2018, che ha scadenza 30/04/2019; trattandosi, però, di un prodotto a lunga conservazione e con un indice di rotazione alto, la merce non è stata respinta.

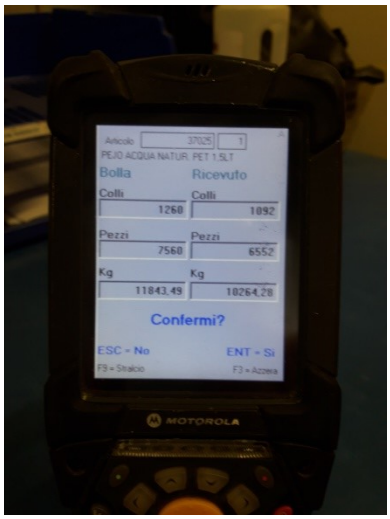


Figura 3.17 Schermata 11
Fonte: Foto scattata in azienda

Al termine della procedura di carico della merce arrivata in banchina, il palmare mostra una schermata di riepilogo (Figura 3.17) nella quale vengono visualizzati il numero dei colli, dei pezzi e la quantità in kg della merce ricevuta. Questi numeri devono corrispondere a quanto dichiarato nel DDT e, se non ci sono errori, l'operatore preme invio per confermare.

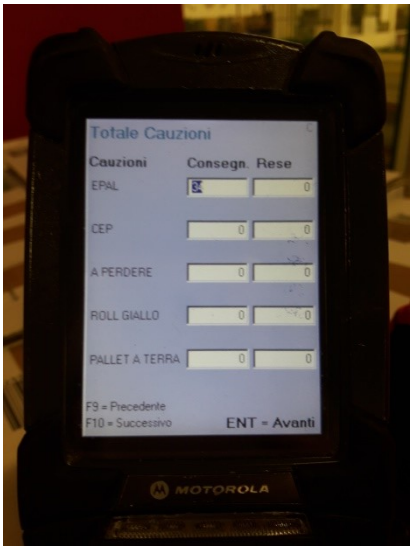


Figura 3.18 Schermata 12
Fonte: Foto scattata in azienda

Viene infine presentata la schermata in Figura 3.18, nella quale vengono inseriti il numero di pallet EPAL a rendere, il numero di CEP, il numero di pallet a perdere, il numero di roll-bar gialli e il numero di pallet a terra, per fatturare lo scarico al fornitore.
A questo punto si chiude la procedura di carico merce nel sistema e il sistema informativo stampa automaticamente un documento di fine carico con il numero e la tipologia di supporti arrivati. Successivamente, la merce potrà essere movimentata.
Qualora la merce venga quantificata in kg anziché come numero di colli per pallet, dovrebbero pesare ogni bancale ricevuto, ma questa pratica non viene sempre effettuata.
Per i prodotti freschi e secchi non viene eseguito in questa fase un controllo qualità, che è già stato effettuato dal fornitore, trattandosi di prodotti confezionati.

Durante la fase di carico della merce nel sistema, gli errori più frequentemente riscontrati sono:

- prodotto sbagliato: il codice EAN del prodotto può non corrispondere a quanto dichiarato nel BEM e quindi la merce viene respinta. Può succedere che il prodotto sia giusto, ma la confezione è cambiata e quindi il codice EAN del prodotto è diverso da quello registrato nel sistema (per un errore del fornitore, che non ha comunicato il

nuovo codice EAN); il prodotto va quindi respinto altrimenti si darebbe origine ad un errore a catena e alle casse, in filiale, il prodotto non verrebbe riconosciuto;

- se sono riscontrati colli danneggiati, viene fatta una riserva sulla bolla di consegna. Ciò significa che si accetta la merce, ma ci si riserva il diritto di verificare in seguito che il contenuto sia integro;
- quantità errata;
- se la shelf-life è minore rispetto a quella stabilita contrattualmente con il fornitore, l'addetto di Blue City contatta Seven per decidere se respingere la merce o no. La shelf–life, o vita commerciale, indica il tempo massimo entro il quale un prodotto alimentare può essere mantenuto in commercio in condizioni ottimali di qualità e sicurezza, seguendo le corrette modalità di conservazione e utilizzo indicate dal produttore in etichetta. Questo periodo di tempo inizia dal momento in cui l'alimento viene prodotto e dipende da molti fattori, quali il processo di produzione, il tipo di confezionamento, le condizioni di conservazione e gli ingredienti. La shelf-life determina il termine massimo di vendita del prodotto, quindi Seven, di solito, respinge la merce se arriva con una shelf-life minore di quella stabilita contrattualmente, ma può succedere che la merce venga accettata quando ha un alto tasso di rotazione e quindi si è sicuri di venderla anche se il periodo per farlo è minore;
- se la scadenza del prodotto arrivato è antecedente a quella del medesimo prodotto posizionato in picking, la merce viene respinta. Questo significa che il fornitore ha inviato un lotto prodotto dopo quello inviato in precedenza.

Alla fine del controllo della merce, il magazziniere firma il documento di trasporto e lo consegna al trasportatore; una copia del DDT verrà consegnata all'ufficio contabilità, che procederà con il pagamento. Con questa attività si conclude la fase di ricevimento della merce.

3.2.3 Stoccaggio

La fase successiva è lo stoccaggio dei prodotti arrivati in magazzino. L'addetto della cooperativa LCS acquisisce tramite un lettore laser il codice a barre del Flap e il sistema informativo comunica tramite il voice dove deve essere posizionato il bancale; successivamente, l'addetto preleva il bancale e lo colloca nella posizione destinata allo stoccaggio.

Il software gestionale MerSy stabilisce la posizione di stoccaggio e la comunica tramite voice all'operatore. Se la giacenza in magazzino di un determinato prodotto è pari a zero, il bancale viene posizionato nella locazione di picking dedicata a quel prodotto, altrimenti viene collocato nella sezione della scaffalatura riservata alla scorta e più vicina alla posizione di picking del prodotto, in base alla disponibilità di locazioni vuote sulla scaffalatura e alle dimensioni del bancale. Il posizionamento del pallet sulla scaffalatura è l'ultima attività di stoccaggio della merce. L'abbassamento del bancale sulla scaffalatura dalla posizione di scorta a quella di picking avviene per scadenza, così da prelevare per primi i prodotti che hanno una data di scadenza più ravvicinata.

3.2.4 Picking e Spedizione

L'emissione di un ordine da parte del punto vendita dà inizio al processo di picking. Gli ordini vengono inseriti dal punto vendita nel sistema informativo MerSy entro le 8 di mattina, in modo da procedere successivamente con l'evasione dell'ordine e la pianificazione delle spedizioni per il giorno dopo.

Il sistema propone un ordine al punto vendita in base allo storico delle vendite. Sia il direttore del PDV sia l'Area Manager possono modificare, a seconda delle necessità, gli ordini che il sistema propone, soprattutto per le aperture dei PDV nelle festività, che il sistema non considera.

Le logiche di evasione ordini sono le seguenti:

- AxA significa che evado l'ordine oggi e consegno oggi;
- AxB significa che evado l'ordine oggi e consegno domani;
- AxC significa che evado l'ordine oggi e consegno tra 2 giorni.

La maggior parte degli ordini viene evasa secondo la logica AxB per tutte le tipologie di prodotto; al sabato, però, essendo la domenica le attività di carico e scarico ferme, i prodotti vengono caricati sul camion lo stesso giorno di evasione dell'ordine per essere consegnati al punto vendita la domenica mattina.

La logica AxA viene attuata solo per 14 punti vendita, che inviano l'ordine entro le 08:00 della mattina, dopodiché l'ordine viene preparato e spedito il pomeriggio del giorno stesso.

La logica AxC, attuata per i piccoli clienti privati che vengono serviti attraverso il processo di transit point, non viene mai utilizzata per i prodotti freschi e secchi destinati ai punti vendita.

Il processo di picking viene effettuato dall'addetto di LCS tramite dispositivo voice, grazie al quale il sistema informativo comunica la successione dei prelievi che il magazziniere deve

effettuare per completare l'evasione di un ordine di un PDV. La successione dei prelievi viene costruita dal sistema di gestione secondo i seguenti criteri:

- prima vengono posizionati i prodotti più pesanti, come le forme di formaggio e poi, in alto, quelli più leggeri e più delicati;
- i prodotti vengono caricati sul roll-bar in base alla disposizione dei reparti del supermercato, in modo da facilitarne il successivo posizionamento sugli scaffali nel punto vendita;
- il sistema nella composizione di ogni roll-bar deve tener conto dei vincoli di peso e di volume da rispettare, per questo il peso di ogni prodotto viene registrato nel database del sistema gestionale.

Quando i roll-bar sono al completo, vengono imballati con la pellicola, questa attività viene chiamata "filmatura". La fase di prelievo della merce si conclude con la stampa automatica di un'etichetta che l'addetto applica sul roll-bar, indicante il nome del punto vendita di destinazione, il numero dei colli totali e la baia di carico assegnata per la spedizione. I roll-bar pronti vengono quindi posizionati in banchina, divisi a seconda del punto vendita di destinazione, come mostrato in Figura 3.19, per essere spediti il giorno successivo.

Figura 3.19 Roll-bar prodotti freschi divisi per il PDV di destinazione
Fonte: Foto scattata in azienda

Successivamente, gli addetti di Blue City stampano il DDT, che deve accompagnare la merce dal magazzino al punto vendita, quindi, all'arrivo del camion, l'addetto di LCS carica i roll-

bar da portare a destinazione, il documento di trasporto viene consegnato all'autista e la merce può infine essere trasferita al punto vendita.

3.3 Il processo relativo all'ortofrutta

In questo paragrafo si descrive dettagliatamente il processo riguardante i prodotti ortofrutticoli, prendendo in considerazione sia i flussi di materiale che il flusso informativo. Il processo è stato inoltre schematizzato attraverso la realizzazione del flow-chart mostrato nell'Allegato 2.

3.3.1 Ricevimento

Il processo relativo all'ortofrutta ha inizio con l'ordine di approvvigionamento da parte dell'ufficio acquisti di Seven. La merce ordinata può arrivare dalle 11:30 alle 13:30 e dalle16:30 alle 23:00. All'arrivo del camion, il trasportatore consegna la bolla di trasporto DDT e l'addetto di Blue City in accettazione verifica dal terminale se i dati del DDT corrispondono a quelli dell'ordine d'acquisto.

Il trasportatore attende che la baia di scarico assegnata sia libera e, quando ciò avviene, vi posiziona il camion. Per l'ortofrutta, i tempi di attesa sono ridotti, perché gli arrivi sono suddivisi su un periodo di tempo più ampio e il loro numero è minore rispetto agli arrivi di prodotti freschi e secchi. Per il ricevimento della merce ortofrutticola si utilizzano in genere solo due baie di scarico, anche perché alla sera ci sono addetti allo scarico che durante il giorno. Il venerdì sera è il giorno con il maggior numero di consegne, in quanto taluni fornitori non consegnano di sabato e quindi la merce che arriva il venerdì deve coprire le vendite del sabato e della domenica nei negozi aperti sette giorni su sette.

Prima di far scaricare i bancali in banchina, l'addetto di Blue City verifica che la temperatura e la pulizia del camion siano conformi ai parametri stabiliti dal protocollo HACCP, nel qual caso i bancali vengono scaricati dal camion e posizionati in banchina dall'addetto di LCS. Qualora l'esito della verifica risulti negativo, la merce viene respinta.

3.3.2 La procedura di carico della merce a sistema

L'addetto di Blue City effettua il carico della merce a sistema tramite il terminale, non con il palmare, in un'apposita postazione all'interno della zona del magazzino dedicata all'ortofrutta, dove, con l'aiuto dell'addetto di LCS, i bancali vengono appoggiati su una

bilancia – in quanto i prodotti sfusi vengono quantificati in kg - e pesati per verificare che il peso corrisponda a quello indicato nel DDT.

Per effettuare il carico merce nel sistema, l'addetto di Blue City compila la schermata mostrata in Figura 3.18, nella quale viene visualizzato il nome del fornitore, il codice e il nome dell'articolo. L'operatore deve inserire il peso della merce al netto del peso del pallet e del peso delle casse contenenti la frutta o la verdura. Con l'esperienza, l'addetto conosce il peso medio dei pallet e dei contenitori della frutta e verdura, ma quando ha dei dubbi pesa il contenitore vuoto per stabilirne il peso.

Nella Figura 3.20 si mostra il carico merce effettuato all'arrivo di un bancale di 40 colli di pomodoro Datterino; l'addetto inserisce il peso del bancale, 135,5 Kg, il tipo di supporto e il relativo peso - in questo caso si tratta di un pallet a perdere di 7 Kg – quindi specifica l'imballo del prodotto, cioè cartone a perdere di 0,25 Kg. La merce pesa dunque 118,5 Kg al netto del peso del pallet e degli imballi, ma l'ordine era di 120 Kg. Questa piccola variazione è data dall'incertezza sul peso dei supporti o da un calo di peso dei prodotti.

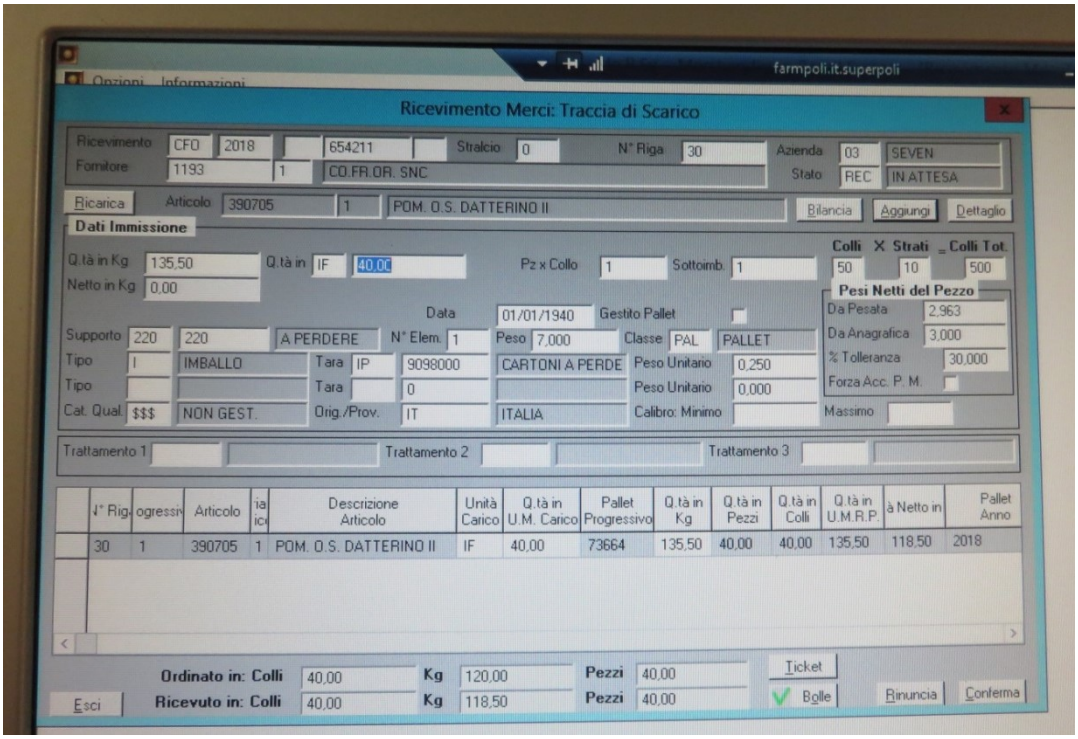


Figura 3.20 Schermata carico merce a sistema
Fonte: Foto scattata in azienda

Dopo aver inserito tutte le informazioni necessarie, l'addetto seleziona conferma e il sistema stampa automaticamente un'etichetta gialla, che viene attaccata al bancale (Figura 3.21).

Figura 3.21 Etichetta ortofrutta
Fonte: Foto scattata in azienda

Quando tutta la merce di un ordine d'acquisto è stata pesata e caricata a sistema, il software gestionale MerSy stampa automaticamente il documento di fine carico, che riepiloga i dati contenuti nel DDT elencando i prodotti arrivati in magazzino e i relativi supporti.

I prodotti ortofrutticoli confezionati dal produttore, chiamati quarta gamma - come ad esempio l'insalata già lavata e pronta da mangiare - vengono caricati a sistema tramite palmare, con la stessa procedura utilizzata per i prodotti freschi e secchi, che hanno il codice a barre e non devono essere pesati in quanto vengono quantificati in pezzi e non in Kg.

3.3.3 Stoccaggio

Dopo aver caricato la merce nel sistema, l'addetto di LCS preleva il bancale dalla bilancia e lo posiziona in una zona di stoccaggio all'interno della cella refrigerata dedicata all'ortofrutta.

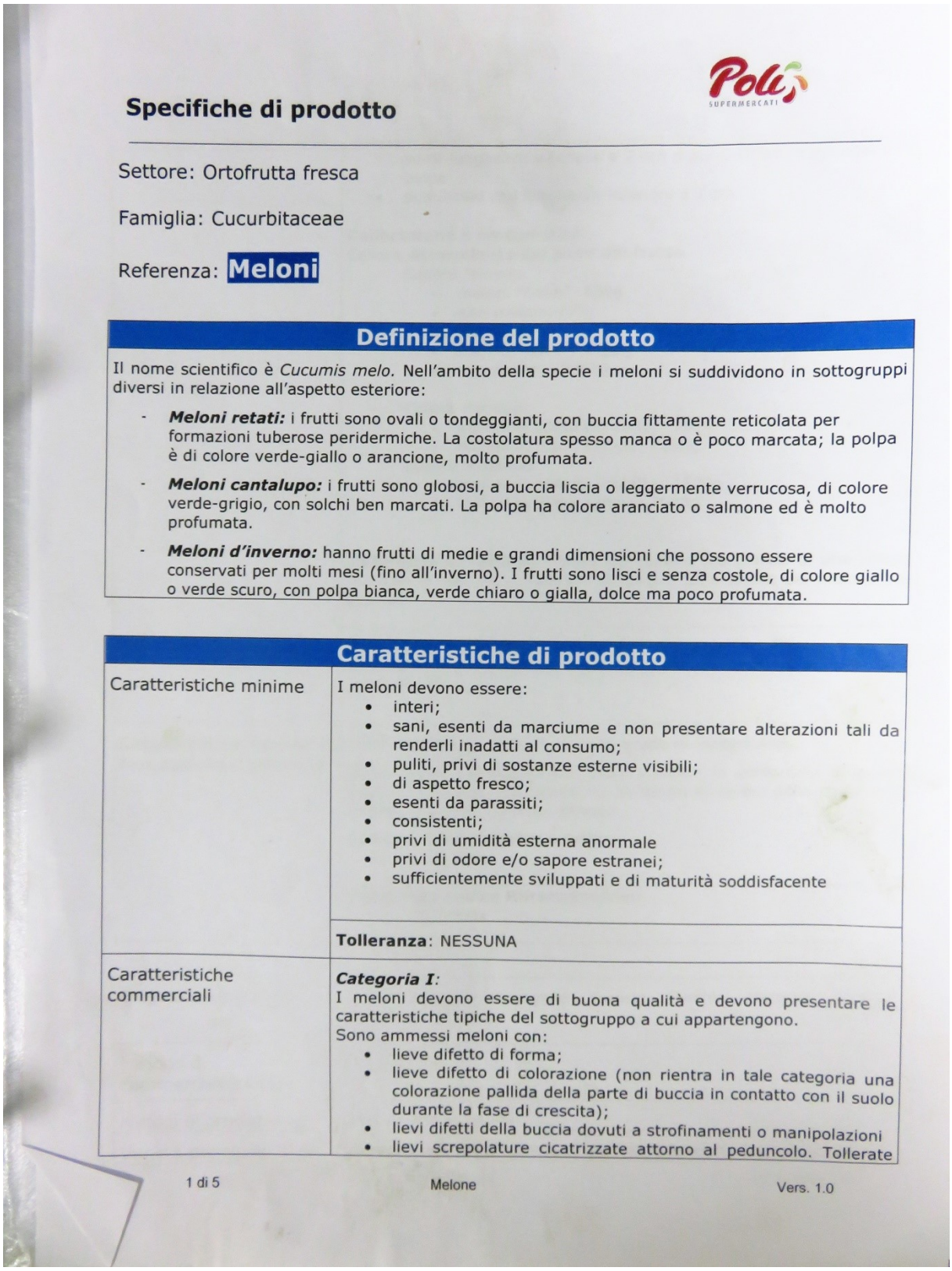
Lo stoccaggio dei prodotti ortofrutticoli viene effettuato appoggiando i bancali uno accanto all'altro, in una zona apposita, con un sistema di stoccaggio a catasta, come mostra la Figura 3.22.

Figura 3.22 Catasta ortofrutta
Fonte: Foto scattata in azienda

La merce sosta in questa zona per poche ore, perché i prodotti alimentari freschi devono rimanere in magazzino il minor tempo possibile prima di arrivare al punto vendita, per evitare il deperimento e salvaguardarne la freschezza.

3.3.4 Controllo qualità

L'addetto di Seven incaricato di effettuare il controllo qualità preleva un prodotto per eseguire i test qualitativi richiesti, al fine di valutare la corrispondenza dei prodotti alimentari alle specifiche contrattuali stabilite. L'azienda ha definito per ogni prodotto una scheda, nella quale vengono specificate tutte le caratteristiche che l'alimento deve avere e i parametri necessari per superare il test qualitativo. Le Figure 3.23, 3.24, 3.25 e 3.26 mostrano un esempio di scheda prodotto.



Specifiche di prodotto

Settore: Ortofrutta fresca

Famiglia: Cucurbitaceae

Referenza: **Meloni**

Definizione del prodotto

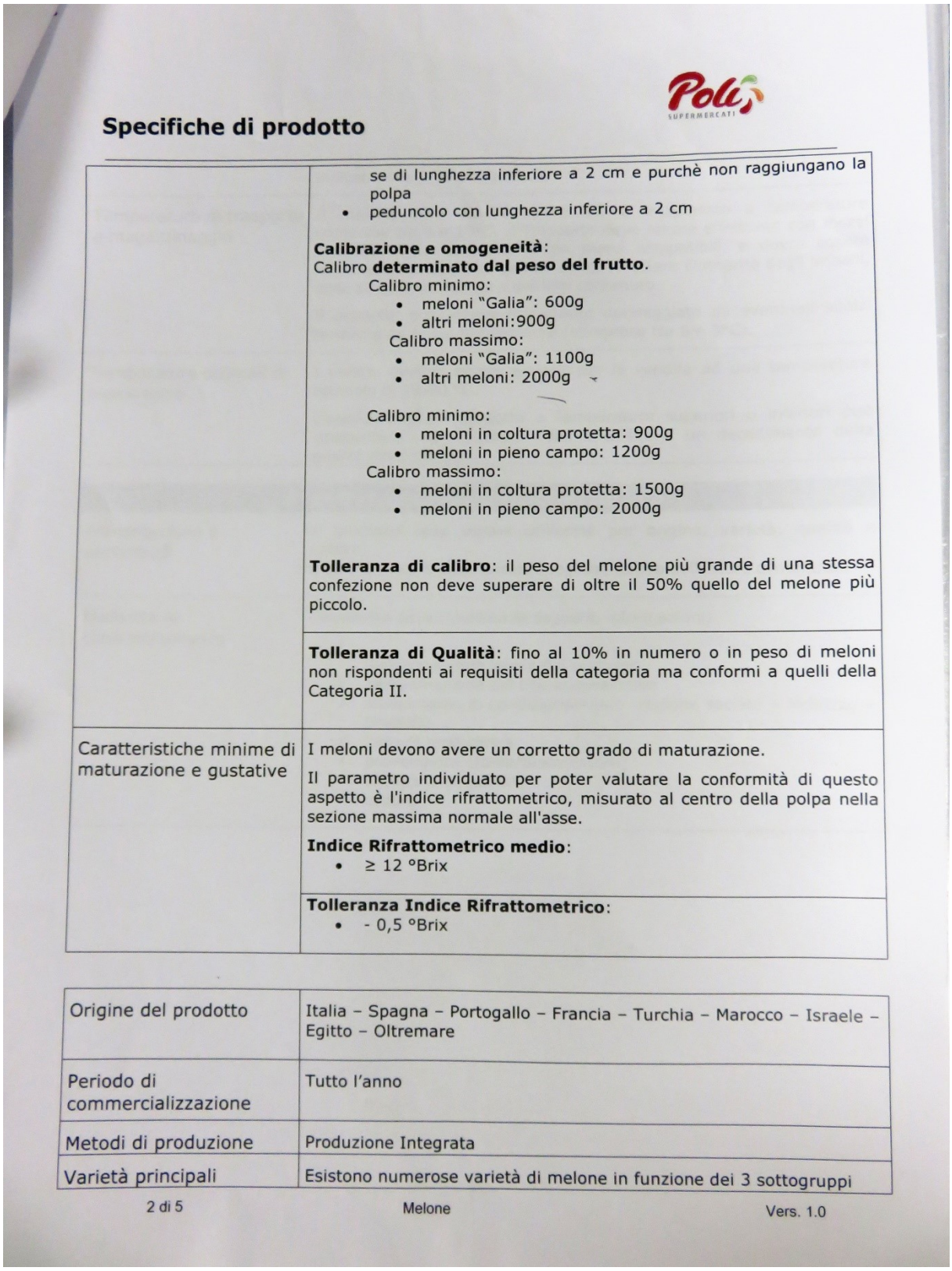
Il nome scientifico è *Cucumis melo.* Nell'ambito della specie i meloni si suddividono in sottogruppi diversi in relazione all'aspetto esteriore:

- ***Meloni retati:*** i frutti sono ovali o tondeggianti, con buccia fittamente reticolata per formazioni tuberose peridermiche. La costolatura spesso manca o è poco marcata; la polpa è di colore verde-giallo o arancione, molto profumata.
- ***Meloni cantalupo:*** i frutti sono globosi, a buccia liscia o leggermente verrucosa, di colore verde-grigio, con solchi ben marcati. La polpa ha colore aranciato o salmone ed è molto profumata.
- ***Meloni d'inverno:*** hanno frutti di medie e grandi dimensioni che possono essere conservati per molti mesi (fino all'inverno). I frutti sono lisci e senza costole, di colore giallo o verde scuro, con polpa bianca, verde chiaro o gialla, dolce ma poco profumata.

Caratteristiche di prodotto

Caratteristiche minime	I meloni devono essere: • interi; • sani, esenti da marciume e non presentare alterazioni tali da renderli inadatti al consumo; • puliti, privi di sostanze esterne visibili; • di aspetto fresco; • esenti da parassiti; • consistenti; • privi di umidità esterna anormale • privi di odore e/o sapore estranei; • sufficientemente sviluppati e di maturità soddisfacente
	Tolleranza: NESSUNA
Caratteristiche commerciali	***Categoria I:*** I meloni devono essere di buona qualità e devono presentare le caratteristiche tipiche del sottogruppo a cui appartengono. Sono ammessi meloni con: • lieve difetto di forma; • lieve difetto di colorazione (non rientra in tale categoria una colorazione pallida della parte di buccia in contatto con il suolo durante la fase di crescita); • lievi difetti della buccia dovuti a strofinamenti o manipolazioni • lievi screpolature cicatrizzate attorno al peduncolo. Tollerate

Figura 3.23 Scheda prodotto 1
Fonte: Foto scattata in azienda

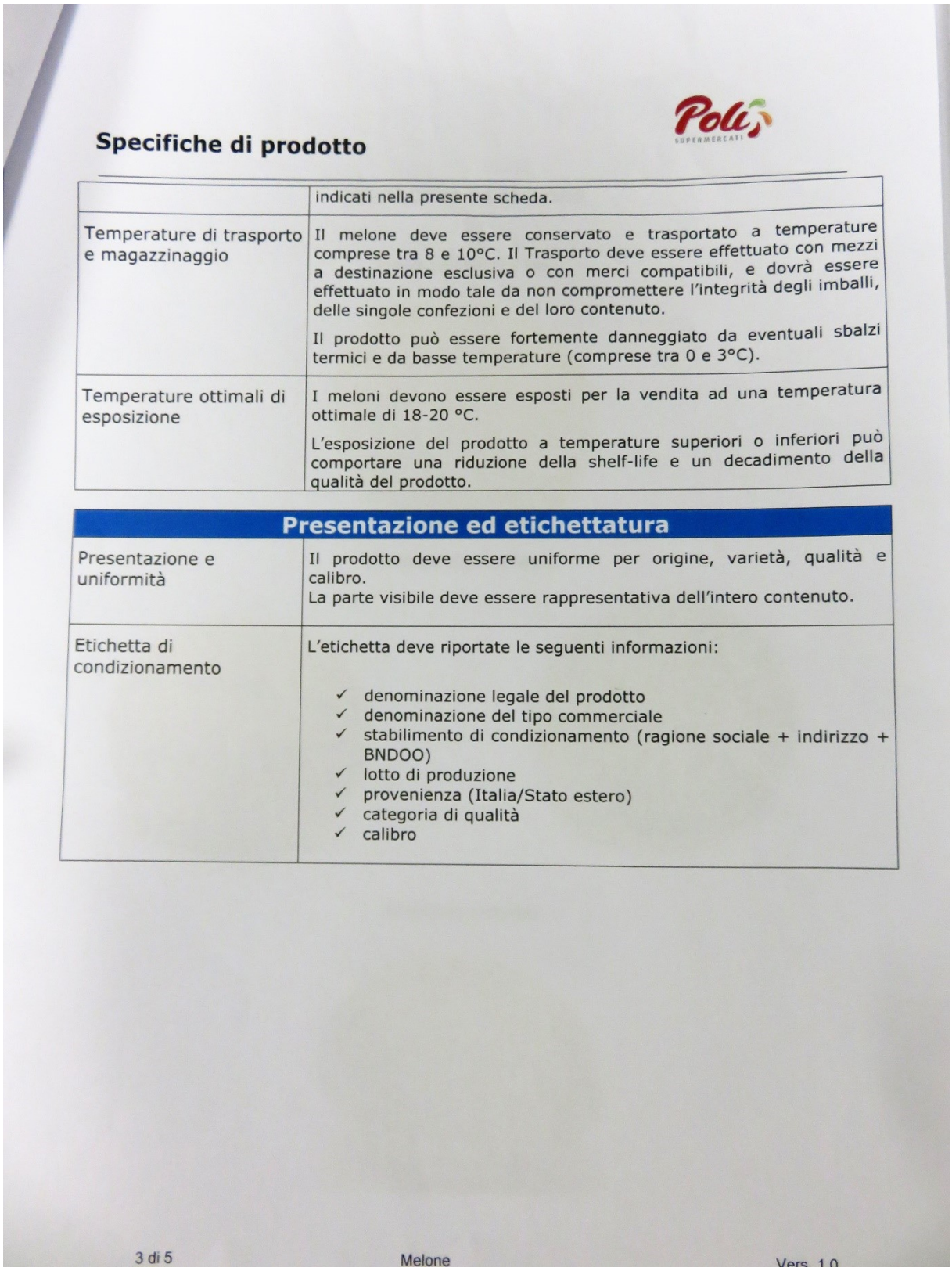


Specifiche di prodotto

	se di lunghezza inferiore a 2 cm e purchè non raggiungano la polpa • peduncolo con lunghezza inferiore a 2 cm **Calibrazione e omogeneità**: Calibro **determinato dal peso del frutto**. Calibro minimo: • meloni "Galia": 600g • altri meloni:900g Calibro massimo: • meloni "Galia": 1100g • altri meloni: 2000g Calibro minimo: • meloni in coltura protetta: 900g • meloni in pieno campo: 1200g Calibro massimo: • meloni in coltura protetta: 1500g • meloni in pieno campo: 2000g **Tolleranza di calibro**: il peso del melone più grande di una stessa confezione non deve superare di oltre il 50% quello del melone più piccolo.
	Tolleranza di Qualità: fino al 10% in numero o in peso di meloni non rispondenti ai requisiti della categoria ma conformi a quelli della Categoria II.
Caratteristiche minime di maturazione e gustative	I meloni devono avere un corretto grado di maturazione. Il parametro individuato per poter valutare la conformità di questo aspetto è l'indice rifrattometrico, misurato al centro della polpa nella sezione massima normale all'asse. **Indice Rifrattometrico medio**: • ≥ 12 °Brix
	Tolleranza Indice Rifrattometrico: • - 0,5 °Brix

Origine del prodotto	Italia – Spagna – Portogallo – Francia – Turchia – Marocco – Israele – Egitto – Oltremare
Periodo di commercializzazione	Tutto l'anno
Metodi di produzione	Produzione Integrata
Varietà principali	Esistono numerose varietà di melone in funzione dei 3 sottogruppi

Figura 3.24 Scheda prodotto 2
Fonte: Foto scattata in azienda



Specifiche di prodotto

	indicati nella presente scheda.
Temperature di trasporto e magazzinaggio	Il melone deve essere conservato e trasportato a temperature comprese tra 8 e 10°C. Il Trasporto deve essere effettuato con mezzi a destinazione esclusiva o con merci compatibili, e dovrà essere effettuato in modo tale da non compromettere l'integrità degli imballi, delle singole confezioni e del loro contenuto. Il prodotto può essere fortemente danneggiato da eventuali sbalzi termici e da basse temperature (comprese tra 0 e 3°C).
Temperature ottimali di esposizione	I meloni devono essere esposti per la vendita ad una temperatura ottimale di 18-20 °C. L'esposizione del prodotto a temperature superiori o inferiori può comportare una riduzione della shelf-life e un decadimento della qualità del prodotto.

Presentazione ed etichettatura	
Presentazione e uniformità	Il prodotto deve essere uniforme per origine, varietà, qualità e calibro. La parte visibile deve essere rappresentativa dell'intero contenuto.
Etichetta di condizionamento	L'etichetta deve riportate le seguenti informazioni: ✓ denominazione legale del prodotto ✓ denominazione del tipo commerciale ✓ stabilimento di condizionamento (ragione sociale + indirizzo + BNDOO) ✓ lotto di produzione ✓ provenienza (Italia/Stato estero) ✓ categoria di qualità ✓ calibro

Figura 3.25 Scheda prodotto 3
Fonte: Foto scattata in azienda

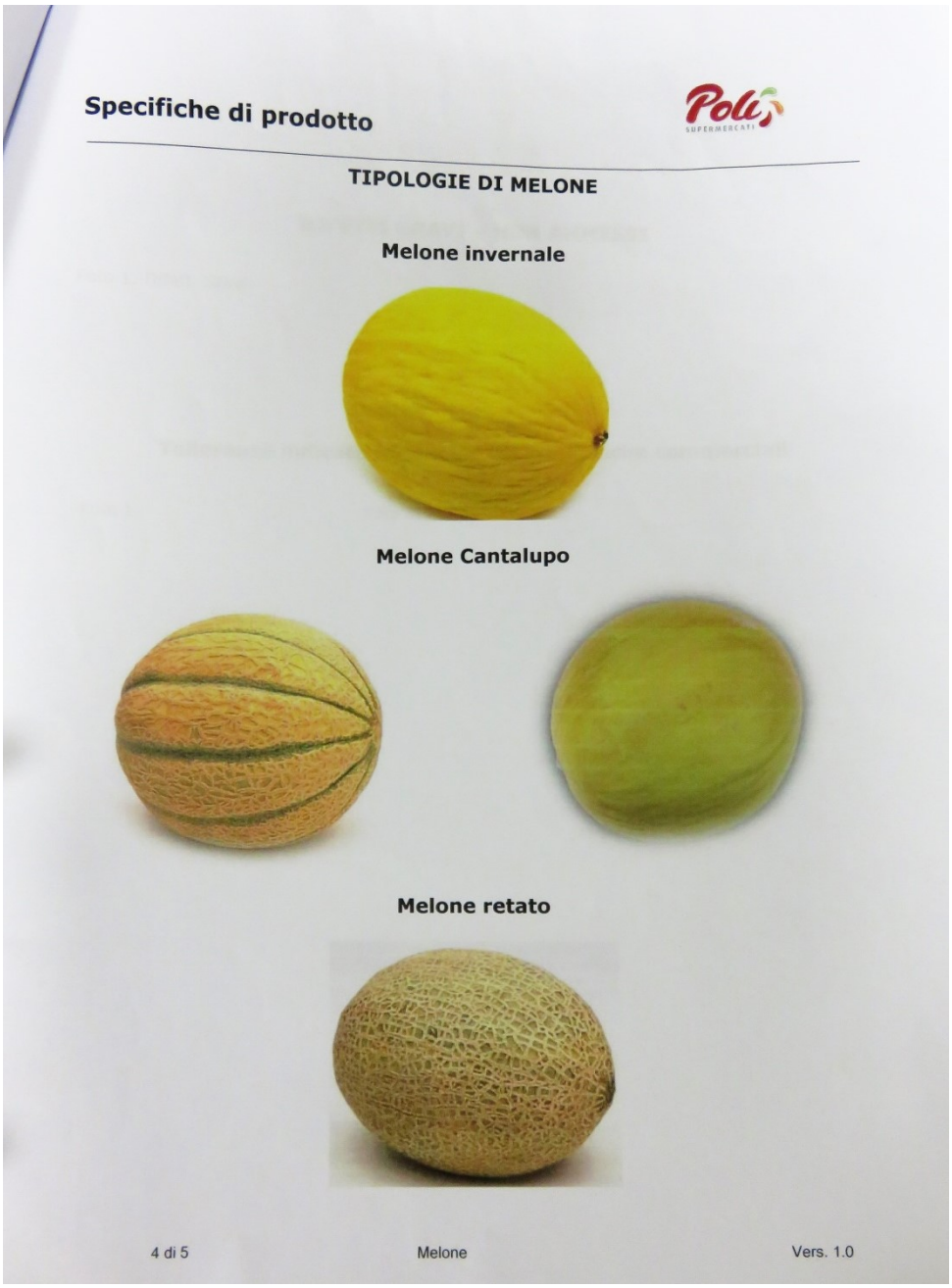


Figura 3.26 Scheda prodotto 4
Fonte: Foto scattata in azienda

Il controllo qualità viene effettuato sulla merce sfusa e sui prodotti ortofrutticoli confezionati dal produttore, in una stanza dedicata, all'interno della cella frigorifera destinata all'ortofrutta. Originariamente, il controllo qualità veniva effettuato sulla maggior parte dei prodotti che transitavano nel magazzino, ma con l'aumento dei volumi i test qualitativi vengono svolti solo su alcuni prodotti a campione. L'addetto al controllo qualità conosce per esperienza i prodotti ortofrutticoli più soggetti ad anomalie nelle diverse stagioni, e si concentra principalmente su questi.

Durante il controllo qualità, l'addetto verifica se il prodotto ortofrutticolo rispetta i parametri di peso, colore e maturazione stabiliti sulla scheda prodotto. Per valutare la maturazione di alcuni frutti, l'addetto deve misurare con uno specifico strumento l'indice rifrattometrico medio, cioè la quantità di zuccheri presenti nel frutto espressa nell'unità di misura Brix.

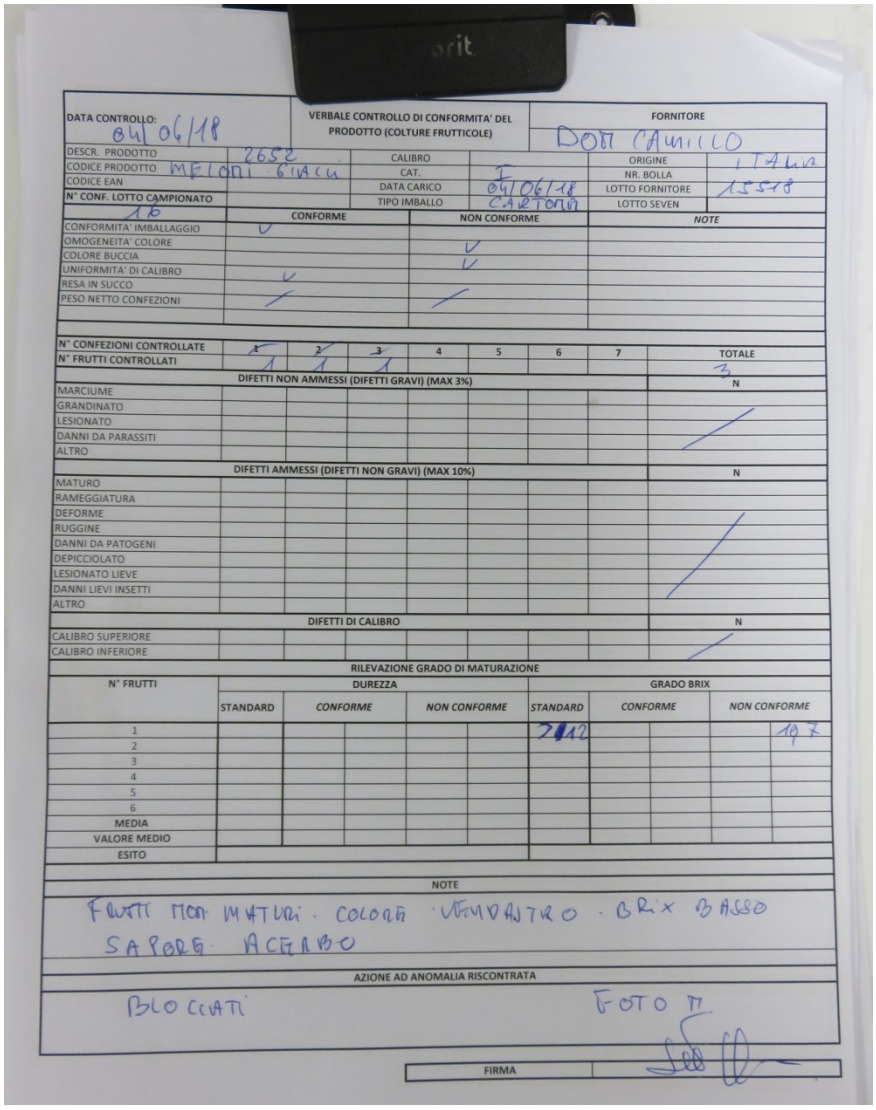
Figura 3.27 Esempio misurazione grado Brix
Fonte: Foto scattata in azienda

La Figura 3.27 mostra il controllo qualità effettuato su un melone bianco che è stato reso al fornitore perché non conforme ai requisiti. Il colore del frutto è verde invece di bianco e il grado Brix è di 10.7, ma dovrebbe essere superiore a 12 Brix: ciò indica che il prodotto non è sufficientemente maturo. In questo caso, il bancale di meloni viene posizionato in una zona apposita e su di esso viene applicato un cartello con scritto: "merce non in vendita ma in attesa di restituzione o distribuzione". In tal modo, si segnala agli addetti della cooperativa LCS che non devono prelevare il bancale per effettuare l'evasione dell'ordine.

Dopo avere svolto tutti i test qualitativi sul prodotto, l'addetto compila un verbale per attestare che è stato effettuato un controllo qualità sul prodotto e ne specifica l'esito. Nel modulo, mostrato in Figura 3.28, l'addetto specifica la data, il nome e il codice dell'articolo, il tipo di imballo, il nome del fornitore, il lotto e la provenienza del prodotto, le caratteristiche conformi e non conformi ai requisiti.

Nel caso in cui l'operatore abbia deciso di bloccare il prodotto, si specifica nel verbale l'anomalia riscontrata. Quando un prodotto non supera il controllo qualità, le informazioni

raccolte nel verbale e una foto del prodotto che documenta le anomalie rilevate vengono inserite tramite un terminale in uno specifico file del sistema gestionale.



DATA CONTROLLO: 04/06/18

VERBALE CONTROLLO DI CONFORMITA' DEL PRODOTTO (COLTURE FRUTTICOLE)

FORNITORE: DON CAMILLO

DESCR. PRODOTTO	2652	CALIBRO		ORIGINE	ITALIA
CODICE PRODOTTO	MELONI BIANCHI	CAT.	I	NR. BOLLA	
CODICE EAN		DATA CARICO	04/06/18	LOTTO FORNITORE	15518
N° CONF. LOTTO CAMPIONATO	16	TIPO IMBALLO	CARTONI	LOTTO SEVEN	

	CONFORME	NON CONFORME	NOTE
CONFORMITA' IMBALLAGGIO	V		
OMOGENEITA' COLORE		V	
COLORE BUCCIA		V	
UNIFORMITA' DI CALIBRO	V		
RESA IN SUCCO	/	/	
PESO NETTO CONFEZIONI			

N° CONFEZIONI CONTROLLATE	1	2	3	4	5	6	7	TOTALE
N° FRUTTI CONTROLLATI	1	1	1					3

DIFETTI NON AMMESSI (DIFETTI GRAVI) (MAX 3%)	N
MARCIUME	
GRANDINATO	
LESIONATO	
DANNI DA PARASSITI	/
ALTRO	

DIFETTI AMMESSI (DIFETTI NON GRAVI) (MAX 10%)	N
MATURO	
RAMEGGIATURA	
DEFORME	
RUGGINE	
DANNI DA PATOGENI	
DEPICCIOLATO	
LESIONATO LIEVE	
DANNI LIEVI INSETTI	
ALTRO	

DIFETTI DI CALIBRO	N
CALIBRO SUPERIORE	
CALIBRO INFERIORE	/

RILEVAZIONE GRADO DI MATURAZIONE

N° FRUTTI	DUREZZA			GRADO BRIX			
	STANDARD	CONFORME	NON CONFORME	STANDARD	CONFORME	NON CONFORME	
1				2012			19,7
2							
3							
4							
5							
6							
MEDIA							
VALORE MEDIO							
ESITO							

NOTE

FRUTTI NON MATURI. COLORE VERDASTRO. BRIX BASSO SAPORE ACERBO

AZIONE AD ANOMALIA RISCONTRATA

BLOCCATI FOTO N.

FIRMA

Figura 3.28 Modulo controllo qualità
Fonte: Foto scattata in azienda

3.3.5 Ventilazione e spedizione

Se il prodotto supera il controllo qualità, si procede con l'attività di evasione dell'ordine chiamata ventilazione, durante la quale l'operatore percorre le tre corsie della cella frigorifera dedicata all'ortofrutta, dove sono posizionati, divisi per punto vendita, dei roll-bar o dei pallet vuoti, posizionando su di essi la quantità di prodotto ordinata dal PDV. Nella prima fase di questa attività, l'addetto di LCS munito di auricolari preleva un bancale e legge a voce alta il

codice di tre cifre stampato in alto a destra sull'etichetta gialla precedentemente attaccata sul bancale, allo scopo di identificarlo.

Successivamente, il dispositivo voice richiede all'operatore di pronunciare le ultime tre cifre del codice prodotto scritto al centro dell'etichetta, quindi lo indirizza alla corsia e al nome del punto vendita di destinazione del bancale, movimentato per mezzo di un carrello trasportatore (transpallet). Raggiunta la posizione l'addetto legge ad alta voce il numero identificativo del punto vendita, che è riportato su un cartello appeso sopra la zona ad esso riservata, per verificare la correttezza della sua posizione, il voice conferma e comunica all'operatore la quantità di colli da posizionare sul roll-bar o sul pallet destinato a quel PDV.

Figura 3.29 Ventilazione ortofrutta
Fonte: Foto scattata in azienda

Al fine di ridurre la possibilità di errore, il codice identificativo del punto vendita viene cambiato periodicamente, in modo che l'operatore non lo memorizzi, ma sia costretto a leggerlo. L'operatore procede così posizionando tutti i colli presenti sul bancale nelle postazioni riservate ai rispettivi PDV.

Al termine della procedura descritta, il bancale deve essere vuoto; se non è così, significa che l'operatore ha commesso un errore e quindi, utilizzando il voice, egli richiede al sistema informativo la stampa di un documento che indica dove vanno posizionati i colli mancanti.
Questo processo di ventilazione comincia alle 20:00 e finisce alle 02:00–03:00; l'ordine di prelievo dei bancali dalla zona di stoccaggio è determinato dall'ordine di arrivo della merce.
Successivamente, viene stampato il documento di trasporto DDT destinato al punto vendita e, all'arrivo del camion, verso le 05:00, la merce viene spedita per raggiungere in poche ore il punto vendita di destinazione.

3.4 Il processo di transit point

Nella zona del magazzino utilizzata come transit point, la merce arrivata viene smistata per i clienti privati e riparte dopo poche ore. Questo processo, schematizzato nell'Allegato 3, avviene solo per i prodotti secchi e non per i freschi e inizia con gli ordini dei piccoli clienti privati - piccoli negozi come i panifici – che ordinano pochi pezzi di ogni prodotto, per cui l'ordine viene evaso alla sera, quando si è accumulato un certo numero di ordini. Tale tipologia di merce è stoccata nel magazzino di Calcio (BG); effettuare l'evasione dell'ordine sul posto sarebbe uno spreco di tempo e di risorse in quanto il magazzino è molto esteso, quindi, un addetto di Seven ha il compito di organizzare per il giorno successivo, il trasporto dal magazzino di Calcio al magazzino di Trento, dei prodotti ordinati ed evasi la sera precedente.
All'arrivo del camion, previsto per le ore 12:00 circa, l'addetto di Blue City verifica se i dati del DDT consegnato dal trasportatore corrispondono a quanto ordinato. Se non ci sono anomalie, l'addetto della Cooperativa LCS scarica i bancali dal camion e li posiziona al centro dell'area del magazzino dedicata al processo di transit point. Ai lati di questa stanza, sono posizionati dei roll-bar suddivisi in base ai vari clienti privati. La merce verrà poi posizionata sui roll-bar sottostanti ai cartelli appesi al muro, indicanti il nome del cliente finale.
Gli addetti di LCS aprono le confezioni di prodotti poste sui bancali al centro della stanza, con il palmare leggono il codice a barre EAN del prodotto e il sistema indica loro a quale cliente è destinato il prodotto. L'addetto procede posizionando il prodotto sul roll-bar collocato nella zona dedicata a quel cliente, quando il posizionamento dei prodotti ordinati è completato, il roll-bar viene imballato con la pellicola e il sistema stampa un'etichetta da

apporre sul bancale. L'etichetta indica il nome del cliente e il codice a barre che ne identifica l'ordine.

L'attività di smistamento dei prodotti dura l'intero pomeriggio e la merce verrà spedita la mattina del giorno successivo, attuando così una logica AxC di gestione dell'ordine.

L'addetto di Seven stampa il documento di trasporto DDT destinato ad accompagnare la merce durante il trasporto verso il cliente. All'arrivo del camion, i roll-bar verranno caricati e all'autista sarà consegnato il DDT.

Capitolo 4
Applicazione del framework di Lean Warehousing al magazzino del Gruppo Poli

L'obiettivo del capitolo è l'applicazione del framework di Lean Warehousing, descritto nel paragrafo 1.7 del primo capitolo, ai processi che si svolgono nel magazzino del Gruppo Poli al fine di individuarne le criticità e gli sprechi.
I processi descritti nel terzo capitolo verranno analizzati nell'ottica Lean e mappati attraverso l'applicazione della metodologia Value Stream Mapping, allo scopo di individuare le inefficienze. Di seguito, attraverso l'applicazione delle metodologie Lean, verranno proposte azioni di miglioramento per rendere più efficienti tali processi e ridurre le attività non a valore aggiunto.
Il capitolo terminerà con la quantificazione dei risparmi in termini di tempo che si possono ottenere dalla potenziale applicazione delle azioni proposte.

4.1 Metodologia

L'osservazione diretta dei processi che si svolgono all'interno del magazzino in esame è stato il principale metodo per la raccolta delle informazioni necessarie all'analisi. Le numerose giornate trascorse all'interno del magazzino, nel periodo dal 10 aprile al 31 luglio 2018, hanno consentito di osservare le diverse pratiche svolte dal personale e comprenderne il funzionamento. Le interviste agli operatori di magazzino si sono rivelate determinati al fine di acquisire il livello di dettaglio necessario per individuare gli sprechi nascosti o le procedure che vengono messe in pratica in casi particolari.
Inoltre i dati forniti dai responsabili dell'azienda in esame hanno permesso una quantificazione precisa dei processi svolti all'interno del magazzino.
L'applicazione della Value Stream Mapping e dello Spaghetti Chart ha permesso di analizzare, in ottica Lean, i processi in esame per individuare le criticità che sono fonte di spreco. Successivamente, attraverso l'uso della tecnica 5W, sono state esaminate nel dettaglio le problematicità riscontrate per comprenderne la natura, le cause e le responsabilità.
Infine, grazie all'utilizzo della tecnica 5S, sono state proposte delle azioni di miglioramento, al fine di ridurre gli sprechi e rendere il flusso dei materiali e delle informazioni più "snello".

4.2 Value Stream Mapping

Il primo passo dell'analisi si è concentrato sull'applicazione della metodologia Value Stream Mapping, attraverso la quale si sono mappati i processi che vengono eseguiti nel magazzino in esame.

Prima di iniziare a disegnare la Current State Map, bisogna identificare la famiglia di prodotti sulla quale concentrare l'analisi, cioè un insieme di prodotti accomunati da una sequenza di lavorazioni o attività simili. Nel caso aziendale preso in considerazione, l'analisi si è focalizzata sui processi relativi ai prodotti freschi e secchi, non considerando i prodotti ortofrutticoli e il processo di transit point. La motivazione di questa scelta è dovuta al fatto che i prodotti freschi e secchi sono sottoposti ad un processo più strutturato e tradizionale, in quanto presentano tutte le attività caratterizzanti il magazzino, mentre i prodotti ortofrutticoli non vengono immagazzinati, dato che vengono smistati e spediti al punto vendita entro poche ore (processo di ventilazione).

Si elencano di seguito gli undici passi operativi attuati per tracciare efficacemente la Current State Map, specificando in che modo essi siano stati applicati ai processi analizzati nel magazzino del Gruppo Poli, al fine di disegnare le Current State Map rappresentate nelle Figure 4.1 e 4.2.

1. Nella parte alta del foglio sono state disegnate tre icone rappresentative del cliente, del fornitore e del controllo di produzione. Nel caso aziendale analizzato il cliente è il punto vendita (PDV) e il controllo di produzione è sostituito con l'ufficio acquisti, che si occupa di ricevere gli ordini dei PDV e di effettuare gli ordini diretti al fornitore.
2. Successivamente, sono state calcolate le quantità richieste del cliente. Dall'analisi effettuata sui dati forniti dall'azienda si è ricavato il numero medio di colli ordinati dai PDV giornalmente pari a 22.027.
3. In seguito, si è calcolato il numero di colli medi spediti giornalmente. Questo valore corrisponde al numero di colli medi giornalieri ordinati dai PDV, calcolato in precedenza, poiché la percentuale di ordini inevasi è molto piccola e per questo nell'analisi può essere trascurata.
4. Le spedizioni in uscita e le relative frequenze sono state schematizzate attraverso una freccia verso il cliente e il simbolo di un autocarro. Nel magazzino del Gruppo Poli vengono effettuate delle spedizioni giornaliere verso i PDV.

5. Anche le forniture in ingresso e le relative frequenze sono state riassunte attraverso una freccia dal fornitore verso il primo processo e il simbolo di un autocarro. La frequenza di rifornimento nel magazzino è anch'essa giornaliera.
6. Nella parte bassa del foglio sono stati disegnati i box che rappresentano i processi che avvengono nel magazzino. Ogni process box indica un processo in cui il prodotto fluisce, cioè un tratto in cui il prodotto è a flusso continuo, non a batch discontinui con materiale che staziona. La regola da seguire per identificare correttamente i processi è che i process box si interrompano ogni volta che il flusso stesso è interrotto e i processi sono discontinui. Come si può osservare in Figura 4.1 e 4.2, i processi a cui sono sottoposti i prodotti che arrivano nel magazzino del Gruppo Poli sono: scarico della merce in banchina, controllo merce e carico a sistema, stoccaggio, picking e spedizione.
7. Sotto ogni process box è stata introdotta una tabella chiamata data box in cui sono inserite le informazioni riguardanti il processo:
    - C/T tempo di ciclo, ossia l'intervallo di tempo in cui si completa l'operazione;
    - C/O tempo di set up, ossia il tempo necessario a cambiare la produzione da un modello di prodotto ad un altro. Nel nostro caso questo dato è nullo, poiché i processi che avvengono in magazzino non richiedono dei tempi di set up;
    - Addetti: numero di persone richieste per operare nel processo.
8. In seguito si è tracciato il flusso delle informazioni partendo dal cliente fino al fornitore. Per differenziare il flusso delle informazioni dal flusso dei materiali, quando lo scambio di informazioni avviene elettronicamente, vengono utilizzate delle frecce sottili a forma di fulmine.
9. Il nono step consiste nell'evidenziare le aree dove si accumulano le scorte; in questi punti si interrompe il flusso. Si utilizza un'icona a forma di triangolo di pericolo proprio ad indicare la necessità di abbattere tale spreco nella mappa futura. Nel magazzino in esame sono state individuate delle zone di stazionamento della merce tra un processo e l'altro.
10. A questo punto della mappatura, si collegano i processi indicando le logiche push, pull e FIFO di programmazione che li legano. Le frecce che collegano i processi dal ricevimento fino allo stoccaggio indicano una logica push, in quanto i processi sono "spinti" dalla programmazione degli approvvigionamenti effettuata dall'ufficio acquisti, mentre le frecce tratteggiate che legano i processi dal picking alla spedizione

rappresentano la logica pull, in quanto questi processi sono attivati dalla domanda dei PDV.

11. Infine è stata disegnata nella parte bassa del foglio, sotto i processi, una linea temporale in cui viene rappresentato il tempo a valore aggiunto, cioè il tempo di ciclo durante il quale vengono svolte delle operazioni sul prodotto, e il tempo non a valore aggiunto, in modo da poter determinare il lead time totale, ossia il tempo impiegato dal prodotto per attraversare il magazzino dall'istante di arrivo all'istante di spedizione.

    Nel caso in esame, i tempi delle attività svolte in magazzino e delle attese tra un processo e l'altro sono stati cronometrati durante l'osservazione dei processi.

Tramite l'utilizzo del programma Visio Professional 2016 sono state create due Current State Map, mostrate in Figura 4.1 e 4.2, poiché sono stati distinti i prodotti freschi da quelli secchi. Questa scelta è stata motivata dalla grande differenza tra il tempo medio di giacenza dei prodotti freschi sulla scaffalatura, che è di una settimana, e il tempo medio di giacenza dei prodotti secchi, che è di due mesi, non avendo una data di scadenza ravvicinata.

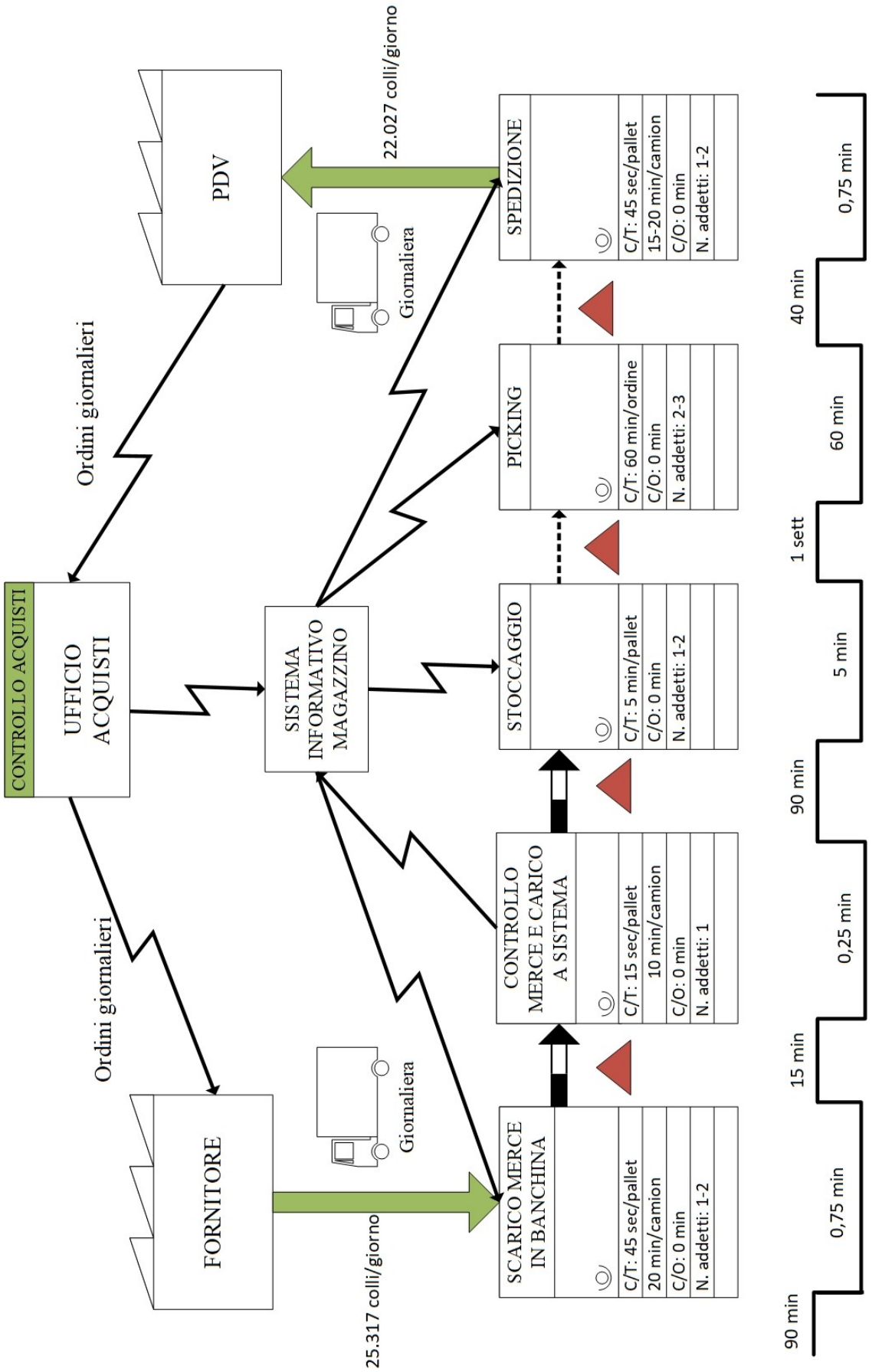


Figura 4.1 Current State Map prodotti freschi

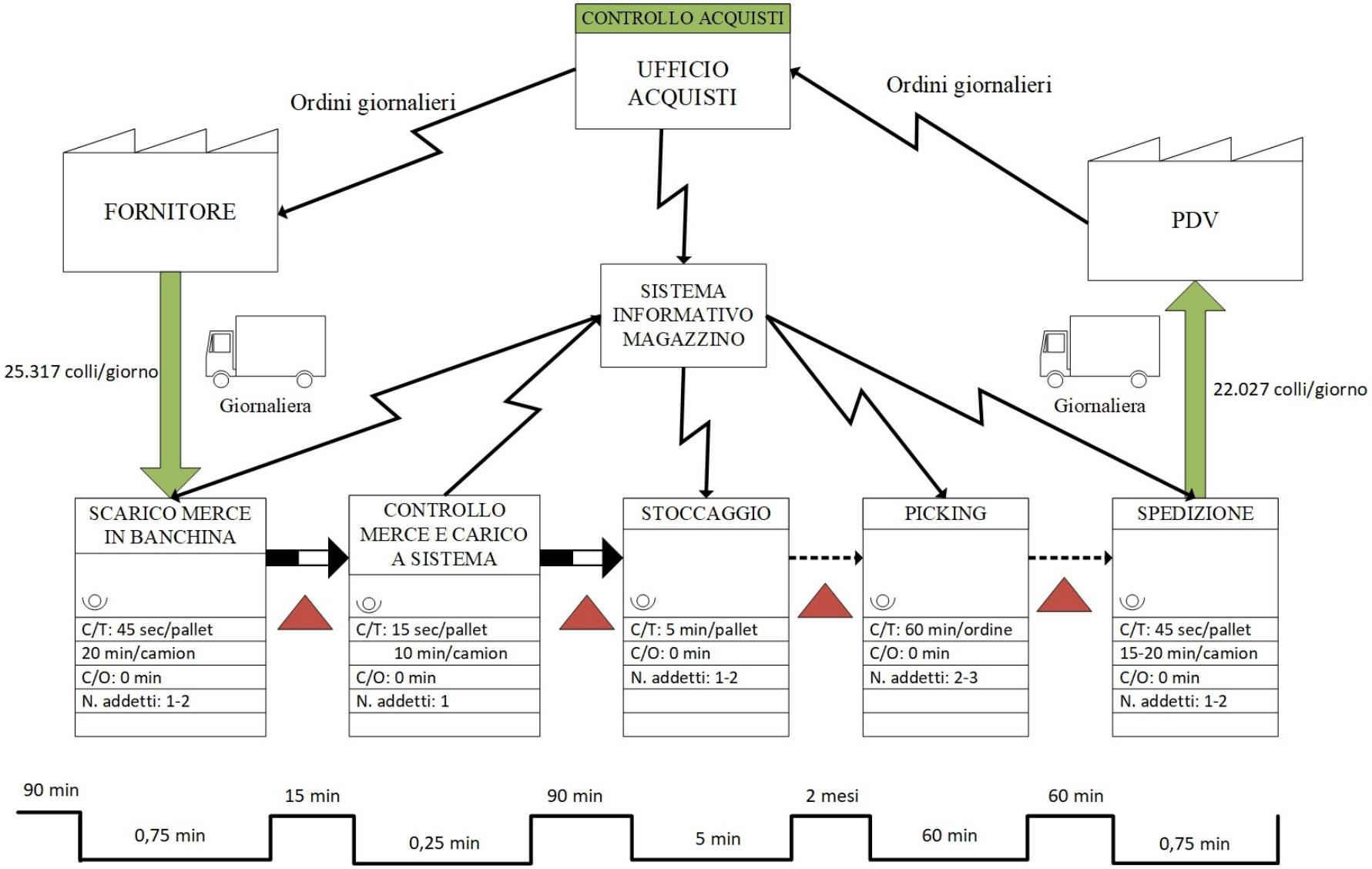


Figura 4.2 Current State Map prodotti secchi

4.3 Analisi della Current State Map

L'obiettivo perseguito nell'analisi effettuata è stato quello di avvicinare il lead time totale, cioè il tempo di attraversamento dell'intero magazzino, al tempo totale a valore aggiunto. Il tempo totale a valore aggiunto è la somma delle durate dei processi individuati nella Value Stream Map che, anche se non effettuano un'effettiva trasformazione del materiale, nell'ambito del Lean Warehousing sono considerate attività a valore aggiunto, poiché effettuano un'operazione che crea valore per il cliente consegnandogli il giusto prodotto e al momento giusto.

Per avvicinare il lead time totale del magazzino al tempo totale a valore aggiunto, si deve procedere con una progressiva riduzione del tempo non a valore aggiunto, rappresentato nel caso in esame dalle attese della merce tra un processo e l'altro.

Dall'analisi delle Current State Map, in Figura 4.1 e 4.2, si è calcolato il valore del tempo totale a valore aggiunto T_v e del tempo totale non a valore aggiunto T_n per i prodotti freschi:

$$T_v = \sum_{i=1}^{5} t_{vi} = 66\ minuti\ e\ 45\ secondi$$

$$T_n = \sum_{i=1}^{5} t_{ni} = 235\ minuti$$

$$T = T_v + T_n = 301\ minuti\ e\ 45\ secondi$$

Il lead time totale è dato dalla somma di questi due parametri ed ammonta a 301 minuti e 45 secondi.

Per quanto riguarda i prodotti secchi, il lead time totale ammonta a 321 minuti e 45 secondi.

$$T_v = \sum_{i=1}^{5} t_{vi} = 66\ minuti\ e\ 45\ secondi$$

$$T_n = \sum_{i=1}^{5} t_{ni} = 255\ minuti$$

$$T = T_v + T_n = 321\ minuti\ e\ 45\ secondi$$

Nella somma dei tempi a non valore aggiunto non viene considerato il tempo medio di giacenza in magazzino, poiché è un tempo che dipende dalle politiche commerciali dell'azienda.

Al fine di ridurre il tempo non a valore aggiunto, l'analisi si è concentrata sul tempo di attesa della merce tra un processo e l'altro, individuando gli sprechi tramite l'applicazione del

framework e proponendo delle azioni di miglioramento. Come si può vedere dalla timeline della Current State Map, le attese che incidono fortemente sul lead time totale sono:

- attesa tra il controllo della merce ricevuta e lo stoccaggio della stessa sulla scaffalatura;
- lungo stazionamento in banchina dei prodotti pronti per essere spediti.

Un ulteriore obiettivo dell'analisi, al fine di migliorare il magazzino in ottica Lean, è stato quello di cercare di sincronizzare il ritmo dei processi svolti nel magazzino al ritmo di vendita.
Per fare ciò, è necessario allineare il ritmo delle operazioni di magazzino al Takt Time, che rappresenta ogni quanto tempo bisogna produrre un componente, un semilavorato o un prodotto per soddisfare la domanda del cliente. In ambito produttivo il Tatk Time si ottiene dividendo il tempo lavorativo giornaliero per la produzione richiesta dal cliente giornalmente.
Nel magazzino in esame, il Tatk Time è stato calcolato dividendo le ore lavorative dedicate alla movimentazione dei prodotti freschi e secchi per la richiesta giornaliera dei PDV.
Il tempo disponibile giornalmente per la movimentazione delle merci ammonta a 10 ore, mentre la richiesta media giornaliera dei PDV è di 22027 colli. Il Takt Time risultante è di 1,634 secondi.

$$Takt\ Time = \frac{10\ ore/giorno}{22027\ colli/giorno} = 1{,}634\ sec/collo$$

Questo tempo rappresenta la velocità con la quale devono essere svolte le diverse attività per poter soddisfare la domanda del cliente. Un Takt Time di 1,634 secondi sta ad indicare che il personale deve impiegare circa 2 secondi per movimentare un singolo collo.
A questo scopo, l'analisi si è focalizzata sull'attività di picking poiché è l'unica attività nella quale vengono movimentati i singoli colli, mentre l'unità di carico negli altri processi è rappresentata dal pallet. La numerosità dei colli posizionati sul pallet è variabile e quindi non è possibile applicare il Takt Time all'attività di movimentazione di un pallet.
Dai dati forniti dall'azienda, si è calcolato la produttività media dell'attività di picking, cioè la media dei colli prelevati dai preparatori in un'ora, prendendo come arco temporale una settimana lavorativa. In media i preparatori effettuano il prelievo di 172 colli all'ora. Questo significa che il preparatore impiega 20,9 sec per prelevare dalla scaffalatura il singolo collo e posizionarlo sul roll-bar. Questo tempo è molto lontano dal tempo ideale risultante

dall'applicazione del Tatk Time. Si deve considerare, però, che nel calcolo della produttività oraria dei preparatori il sistema informativo non esclude i tempi morti.

4.4 Spaghetti Chart della situazione attuale

L'implementazione dello Spaghetti Chart al caso aziendale è stata effettuata tracciando manualmente su fogli di carta, in cui precedentemente è stato stampato il layout del magazzino, le movimentazioni della merce effettuate dal personale, distinguendo con diversi colori le attività di scarico, stoccaggio, picking e carico dei prodotti freschi e secchi (Allegato 5).

Si è scelto di rappresentare i percorsi compiuti dal personale per effettuare le attività riguardanti i prodotti freschi e secchi, perché la mappatura di tali percorsi risulta comprensiva di tutte le movimentazioni del processo in esame, in quanto comprendono anche le movimentazioni dei prodotti che vengono trasportati dagli operatori.

Nel magazzino in esame, gli addetti che si occupano della movimentazione della merce sono molto numerosi, quindi non è stato possibile tracciare l'esatto spostamento di ognuno, ma ogni linea rappresenta il percorso che ogni operatore deve effettuare svolgendo quell'attività.

La realizzazione dello Spaghetti Chart è stata effettuata mediante l'osservazione delle movimentazioni degli operatori in giornate distinte, ognuna di esse dedicata al tenere traccia delle movimentazioni riguardanti una singola attività, a causa dell'impossibilità di osservare più attività contemporaneamente per l'ampia metratura del magazzino e l'elevata numerosità del personale. Successivamente attraverso la sovrapposizione di tutte le movimentazioni del personale rilevate su un foglio, rappresentante il layout di magazzino, si è ottenuto lo Spaghetti Chart mostrato nell'Allegato 5.

Dall'analisi dello Spaghetti Chart si possono notare, come mostra la Figura 4.3, delle zone di sovrapposizione in coincidenza con l'ingresso della cella frigorifera e della zona dedicata allo stazionamento della merce pronta per la spedizione.

Queste sovrapposizioni sono dovute alla conformazione del magazzino. Si consiglia per questo motivo di ampliare la zona dedicata al ricevimento e alle spedizioni, in modo che le movimentazioni al loro interno avvengano in modo più scorrevole e con meno sovrapposizioni.

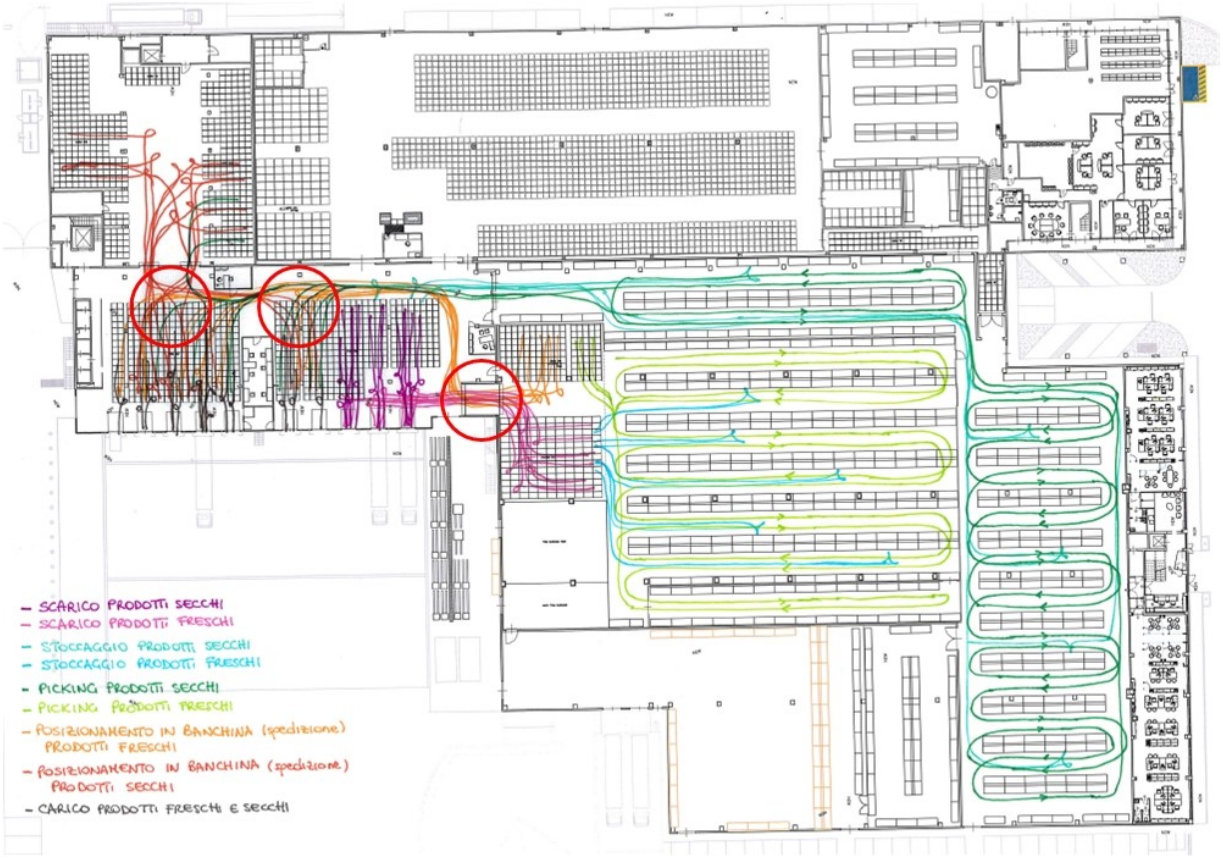


Figura 4.3 Zone critiche individuate con lo Spaghetti Chart

Inoltre si è notato che, nelle zone dedicate allo stoccaggio dei prodotti freschi e secchi, non avvengono degli incroci nei percorsi degli operatori tra le scaffalature durante l'attività di picking, poiché ogni corsia è a senso unico e il percorso per passare da una corsia all'altra è ben definito.

Infatti, il posizionamento dei prodotti sulla scaffalatura è organizzato in modo che il percorso che l'operatore deve effettuare sia sempre lo stesso, iniziando con il primo scaffale posto vicino all'ingresso e finendo con l'ultimo, a meno che non si tratti del prelievo di prodotti in offerta. In questo caso l'operatore non effettua tutto il percorso, ma solo le corsie interessate.

L'applicazione dello Spaghetti Chart oltre ad evidenziare le criticità del layout dello stabilimento ha permesso di identificare gli sprechi riguardanti le movimentazioni e i trasporti, descritti nel prossimo paragrafo.

Nella Tabella 4.1 si mostra la determinazione quantitativa delle distanze percorse dal personale del magazzino in esame. È stato possibile stimare i metri percorsi misurando le linee tracciate nello Spaghetti Chart per ogni attività. Sono state individuate due misure

poiché esse rappresentano la distanza minima e massima che l'operatore deve percorrere per svolgere l'operazione richiesta.

	Distanza minima	Distanza massima
Scarico prodotti secchi	5 m	20 m
Scarico prodotti freschi	17 m	45 m
Stoccaggio prodotti secchi	35 m	180 m
Stoccaggio prodotti freschi	10 m	70 m
Picking prodotti secchi	-	607 m
Picking prodotti freschi	-	595 m
Posizionamento in banchina prodotti freschi	40 m	83 m
Posizionamento in banchina prodotti secchi	32 m	67 m
Carico prodotti freschi e secchi	5 m	20 m

Tabella 4.1 Quantificazione delle distanze percorse individuate con lo Spaghetti Chart AS IS

La distanza minima e massima viene calcolata considerando lo spostamento minimo e massimo dell'operatore che deve svolgere l'attività richiesta. Per esempio, per quanto riguarda lo scarico dei prodotti secchi l'operatore deve percorrere 20 m per posizionare il bancale in banchina nella posizione più lontana dalla baia di scarico, ma soltanto 5 m per posizionarlo nella locazione più vicina.

4.5 Criticità individuate

Tramite l'analisi della Current State Map sono state messe in evidenza alcune criticità per identificare in ogni fase del processo tutte le potenziali cause di perdita di valore. Le problematiche sono state esaminate attentamente, al fine di definirne le cause e trovare delle soluzioni. Ogni criticità individuata viene catalogata attraverso la classificazione dei 7 Muda, successivamente viene analizzata con la tecnica delle 5W per comprendere la natura, le cause del problema e le responsabilità ed infine viene applicato lo strumento 5S, allo scopo di individuare delle azioni di miglioramento per ridurre l'inefficienza riscontrata. Di seguito si riportano le criticità individuate con le rispettive tabelle rappresentanti l'applicazione delle tecniche 5W e 5S e una descrizione approfondita di ciò che avviene all'interno del magazzino e delle soluzioni proposte.

4.5.1 Criticità 1 – Attesa di una baia di scarico libera

Analizzando la fase di ricevimento, la prima criticità individuata è la lunga attesa dei camion prima di posizionarsi nella baia di scarico assegnata, per procedere successivamente con lo scarico dei prodotti freschi e secchi. I tempi di attesa sono in media di un'ora e mezza, quindi nel piazzale antistante la zona di carico e scarico delle merci si forma una lunga coda di camion in attesa. Questa criticità è stata classificata nella categoria attese tra i 7 Muda della filosofia Lean e nella Tabella 4.2 viene presentata l'applicazione della tecnica 5W a tale criticità.

WHAT	I camion attendono per un'ora e mezza prima di posizionarsi nella baia di scarico
WHEN	Prima del processo di scarico della merce
WHERE	Nel piazzale di carico/scarico merci antistante il magazzino
WHY	Poche baie di scarico, numero insufficiente di addetti che si occupano dello scarico, ordine di arrivo dei camion non schedulato
WHO	Ufficio Acquisti

Tabella 4.2 Applicazione 5W criticità 1

Il problema riguarda solamente i prodotti freschi secchi, mentre per l'ortofrutta i tempi di attesa sono molto più bassi, in quanto i camion arrivano su un arco temporale più ampio, dalle 11:30 alle 13:30 o dalle 16:30 alle 23:00, e il numero degli arrivi rispetto ai prodotti freschi e secchi è minore.

La lunga attesa è dovuta principalmente al numero limitato di baie per poter scaricare la merce, ma anche ad un numero di addetti limitato per effettuare le operazioni di scarico. Vengono utilizzate soltanto tre delle cinque baie dedicate allo scarico della merce in arrivo poiché due vengono utilizzate per le spedizioni. In magazzino sono presenti dal lunedì al venerdì quattro addetti della Blue City, che si occupano dello scarico della merce dall'autocarro, mentre il sabato ci sono solo due operatori che svolgono questa operazione poiché il numero di arrivi è minore.

Inoltre, non viene attuato un sistema strutturato di schedulazione degli arrivi, ma i mezzi di trasporto provenienti dai fornitori possono arrivare dalle 5:00 alle 10:00 e quindi può succedere che si verifichino degli arrivi concentrati nello stesso momento anche a causa dell'orario di ricevimento troppo ristretto.

Al fine di individuare delle azioni di miglioramento per ridurre il tempo di attesa e le lunghe code che si formano nel piazzale antistante al magazzino, si è applicato lo strumento lean 5S,

come presentato in Tabella 4.3. Si propone di concordare con ogni fornitore un appuntamento, così ogni trasportatore si presenterà al magazzino all'ora stabilita e non dovrà attendere per molto tempo il suo turno. La schedulazione degli arrivi permetterà al magazzino di allocare un numero adeguato di addetti allo scarico in modo da velocizzare le procedure di ricevimento.
Inoltre, allo scopo di eliminare ciò che crea disturbo, come consiglia il primo passo dello strumento 5S, si suggerisce di spostare la merce da spedire dalla banchina dedicata al ricevimento, in modo da utilizzare tutte e cinque le baie di scarico.

Seiri (separare)	Spostare i bancali pronti per la spedizione posizionati nell'area dedicata al ricevimento in modo da non occupare delle baie di scarico
Seiton (riordinare)	Riorganizzare l'ordine di arrivo dei camion e sincronizzarlo con gli orari di spedizione
Seiso (pulire)	-
Seiketsu (standardizzare)	Sviluppare specifiche procedure per schedulare in modo ottimale l'ordine di arrivo dei camion
Shitsuke (diffondere)	Divulgare le procedure ed effettuare periodiche verifiche

Tabella 4.3 Applicazione 5S criticità 1

4.5.2 Criticità 2 – Incomprensioni sull'ordine di scarico

Durante l'analisi del processo di ricevimento, si è osservato un ulteriore punto critico riguardante l'ordine di scarico della merce, il quale viene stabilito in base all'ordine di arrivo dei camion. In accettazione, all'autista viene detto il nome del conducente prima di lui e così si mette in coda. Questo sistema non è molto efficiente, poiché il trasportatore deve individuare la persona prima di lui e possono verificarsi delle incomprensioni. Per questo, tale problematica è stata classificata sotto la categoria fasi inefficienti dei 7 Muda. La Tabella 4.4 mostra l'applicazione della tecnica 5W per analizzare il problema.

WHAT	Possibili incomprensioni sull'ordine di scarico
WHEN	Prima del processo di scarico della merce
WHERE	Nel piazzale di carico/scarico merci antistante il magazzino
WHY	Assenza di un sistema organizzato per gestire l'ordine di scarico
WHO	Personale accettazione

Tabella 4.4 Applicazione 5W criticità 2

Per risolvere questa problematica, una possibile soluzione, risultante dall'applicazione della tecnica 5S in Tabella 4.5, è dare al conducente del mezzo un numero indicante l'ordine di arrivo da esporre sul parabrezza del camion al suo arrivo, in modo che sia visibile agli altri autisti per evitare delle incomprensioni e rispettare la logica FIFO. Questa soluzione risulta economica e facilmente implementabile.

Seiri (separare)	-
Seiton (riordinare)	Organizzare in modo strutturato l'ordine di arrivo consegnando ai conducenti numeri progressivi
Seiso (pulire)	-
Seiketsu (standardizzare)	Definire la modalità di esposizione del numero consegnato sul parabrezza del mezzo di trasporto
Shitsuke (diffondere)	Divulgare le procedure agli addetti e ai conducenti anche attraverso comunicazione scritta ed effettuare periodiche verifiche

Tabella 4.5 Applicazione 5S criticità 2

4.5.3 Criticità 3 – Lungo tempo di stazionamento della merce in banchina prima di essere immagazzinata

Un'altra criticità che scaturisce dall'analisi della Current State Map, classificata nella categoria attese tra i 7 Muda, è il lungo tempo di stazionamento della merce in banchina prima di essere prelevata e posizionata sulla scaffalatura. L'attesa tra l'attività di controllo della merce e il processo di stoccaggio è di circa un'ora e mezza.

Questa problematica è dovuta alla variabilità del numero di addetti che si dedicano a tale attività durante l'intera giornata lavorativa, in quanto dall'analisi dei dati è emerso che giornalmente vengono impiegati sette operatori della cooperativa LCS per effettuare lo stoccaggio, ma questi non dedicano tutto il tempo lavorativo a questa attività, poiché si occupano anche dell'attività di abbassamento dei bancali dalla posizione di scorta a quella di picking. I numero di carrellisti della cooperativa LCS presenti in magazzino varia in base alla fascia oraria, in quanto non iniziano a lavorare tutti con lo stesso orario: uno inizia alle 6:00, mentre altri tre iniziano alle 8:00 e gli ultimi tre iniziano alle 9:30. Per questo motivo, i bancali arrivati in magazzino con i primi ricevimenti, la mattina presto, non vengono immediatamente stoccati, poiché è presente un solo addetto e il carico di lavoro è molto grande, quindi i bancali da stoccare si accumulano in banchina. Dai dati estrapolati dal

sistema informativo aziendale si è calcolato che in media vengono stoccati 584 bancali al giorno.

WHAT	La merce dopo essere stata controllata attende in banchina in media un'ora e mezza prima di essere stoccata
WHEN	Dopo l'attività di controllo e carico della merce a sistema
WHERE	Banchina freschi e secchi
WHY	Limitato numero di addetti, poco tempo dedicato a questa attività
WHO	Addetti alla movimentazione merci

Tabella 4.6 Applicazione 5W criticità 3

Le soluzioni proposte per ridurre il tempo di attesa della merce in banchina riguardano la riorganizzazione del numero di addetti per ogni fascia oraria, attraverso la variazione degli orari lavorativi. Inoltre, si propone di aumentare il tempo dedicato da ogni addetto all'attività di stoccaggio durante l'orario lavorativo, come mostra l'applicazione della tecnica 5S in Tabella 4.7.

Ridurre questa criticità è importante, poiché diminuendo il tempo di stazionamento della merce in banchina si ottiene più spazio per il posizionamento della merce che arriva in un secondo momento.

In questo caso, non vi è la problematica del deterioramento dei prodotti freschi posti in banchina, in quanto in fase di scarico i prodotti freschi vengono posizionati nella banchina all'interno della cella frigorifera e quindi durante l'attesa sono conservati a 4-6°C.

Seiri (separare)	-
Seiton (riordinare)	Riorganizzare il numero di addetti per ogni fascia oraria e l'ammontare di tempo dedicato a questa attività
Seiso (pulire)	-
Seiketsu (standardizzare)	Definire delle fasce orarie durante le quali un determinato numero di operatori si occupa dello stoccaggio
Shitsuke (diffondere)	Divulgare le procedure ed effettuare periodiche verifiche

Tabella 4.7 Applicazione 5S criticità 3

4.5.4 Criticità 4 – Scarsa attenzione alla priorità di stoccaggio

Durante l'analisi del processo di stoccaggio della merce è risultato che non sempre i bancali contrassegnati con una x vengono stoccati prima degli altri, contrariamente alle direttive. I bancali contraddistinti da una x indicano che devono essere stoccati urgentemente, poiché i relativi prodotti non sono presenti in magazzino. Questa inefficienza può causare dei problemi in fase di picking, in quanto l'operatore non trova il prodotto da prelevare che si trova ancora in banchina e per questo è stata classificata nella categoria fasi inefficienti dei 7 Muda.

La principale causa di questa criticità è la scarsa accessibilità dei bancali contrassegnati, dovuta al fatto che questi vengono posizionati in banchina secondo l'ordine di arrivo e non secondo una logica di priorità di stoccaggio stabilita durante la successiva fase di controllo; dunque, può accadere che i bancali che devono essere prelevati per primi siano inaccessibili.

Dall'osservazione delle operazioni di stoccaggio in magazzino, si è inoltre notato che gli operatori dedicati a questa attività non prestano sufficiente attenzione a questo aspetto.

WHAT	I bancali contrassegnati con una x non vengono prelevati per primi
WHEN	Processo di stoccaggio
WHERE	Banchina freschi e secchi
WHY	Scarsa accessibilità ai bancali contrassegnati con la x, scarsa attenzione da parte degli addetti alla movimentazione
WHO	Personale dedicato alla movimentazione

Tabella 4.8 Applicazione 5W criticità 4

Dall'analisi di questa criticità applicando la metodologia 5S (Tabella 4.9), si propone di rendere più accessibili i pallet da stoccare con urgenza. Inoltre, si suggerisce di effettuare dei corsi di formazione per sottolineare l'importanza di dare la priorità ai bancali da stoccare con urgenza e per incentivare il personale a prestare maggiore attenzione ai bancali contrassegnati.

Allo scopo di rendere l'attività di stoccaggio standardizzata in modo da eliminare definitivamente la criticità individuata, si propone di definire una procedura di prelievo, nella quale vengono definite le logiche e le priorità che gli addetti devono seguire durante lo svolgimento di questa attività.

Seiri (separare)	-
Seiton (riordinare)	Rendere i pallet da stoccare con urgenza più accessibili in modo da agevolare l'operatore a prelevarli per primi. Formazione per incentivare il personale a prestare maggiore attenzione ai bancali contrassegnati
Seiso (pulire)	Mantenere in ordine la banchina in modo da agevolare il prelievo dei pallet
Seiketsu (standardizzare)	Sviluppare specifiche procedure per definire la logica di prelievo dei bancali da stoccare in modo da velocizzare l'operazione
Shitsuke (diffondere)	Divulgare le procedure ed effettuare periodiche verifiche

Tabella 4.9 Applicazione 5S criticità 4

4.5.5 Criticità 5 – Danni ai prodotti

Un'altra criticità individuata riguarda i danni ai prodotti che gli addetti possono fare durante la movimentazione della merce in magazzino ed è stata classificata nella categoria difetti dei 7 Muda. La maggior parte di questi danni avviene durante la fase di prelievo dei colli dalla scaffalatura. La principale causa del problema è la disattenzione e la fretta del personale dedicato alla preparazione degli ordini dei PDV.

Questa criticità risulta di minore importanza, in quanto la percentuale mensile di colli danneggiati ammonta a 0,0147%, ma è stata presa in considerazione nell'analisi effettuata poiché è un aspetto da non tralasciare in un'ottica di miglioramento continuo. La percentuale di colli danneggiati è stata calcolata sulla base dei dati forniti dall'azienda.

WHAT	Danni ai prodotti che si possono verificare durante la movimentazione della merce
WHEN	Durante tutte le movimentazioni del prodotto, ma soprattutto durante la fase di picking in quanto vengono movimentati i singoli colli
WHERE	Zona stoccaggio freschi e secchi
WHY	Errori umani dovuti alla disattenzione e alla fretta
WHO	Addetti alla movimentazione merci

Tabella 4.10 Applicazione 5W criticità 5

Le azioni di miglioramento, risultanti dall'applicazione dello strumento 5S (Tabella 4.11), indicano di formare il personale addetto alla movimentazione sull'importanza nel posizionare i pallet sulla scaffalatura in modo da facilitare successivamente il prelievo dei colli e al fine di evitare possibili cadute dei colli durante la manipolazione degli stessi. La formazione è

importante per incentivare il personale a prestare più attenzione e precisione nelle operazioni di movimentazione della merce, poiché se queste non vengono effettuate in sicurezza, possono mettere in pericolo la salute dell'operatore.

Con gli ultimi due passi dello strumento, si suggerisce di definire delle specifiche procedure di comportamento durante la fase di picking, al fine di standardizzare i risultati ottenuti nelle fasi precedenti e divulgarle a tutto il personale per ridurre la percentuale di danni ai prodotti.

Seiri (separare)	-
Seiton (riordinare)	Maggior attenzione da parte degli addetti al posizionamento del pallet sulla scaffalatura in modo da facilitare il prelievo del prodotto. Formazione continua agli addetti alla movimentazione delle merci per incentivarli a prestare maggiore attenzione e precisione durante il prelievo della merce.
Seiso (pulire)	Mantenere libere le corsie tra la scaffalatura in modo da evitare che ci siano oggetti che intralciano.
Seiketsu (standardizzare)	Definire delle procedure di prelievo in modo da minimizzare la possibilità di causare danni al prodotto.
Shitsuke (diffondere)	Divulgare le procedure ed effettuare periodiche verifiche.

Tabella 4.11 Applicazione 5S criticità 5

Durante l'osservazione del processo di picking, l'analisi si è concentrata anche sulla procedura attraverso la quale gli operatori preparavano gli ordini dei PDV per verificare che non venissero commessi degli errori di scambio di prodotti. L'azienda utilizza un sistema di voice picking, questo significa che gli operatori sono dotati di un terminale vocale con microfono e cuffie in collegamento vocale costante con il sistema informativo MerSy. In tal modo, l'ordine in arrivo di un supermercato è suddiviso tra i preparatori di magazzino disponibili, che ricevono tramite le cuffie l'indicazione del numero di corsia e della locazione sulla scaffalatura della merce riferita allo specifico prelievo. Raggiunta la postazione indicata, attraverso un sistema di riconoscimento locale, l'operatore procede con la lettura del numero per convalidare la sua esatta posizione e di seguito riceve il numero di colli da prelevare, che conferma dopo averli posizionati sul roll-bar. L'operatore continua tale procedura fino alla chiusura dell'ordine.

Con questo sistema, la possibilità di commettere errori è minimizzata in quanto per ogni prelievo viene effettuato un controllo della locazione corretta di prelievo e del numero corretto di colli prelevati. Inoltre, il voice picking permette di lavorare con entrambe le mani libere, restando concentrati sull'operazione che si sta svolgendo. Il vantaggio principale di

questo sistema è l'eliminazione dei tempi morti, perché l'operatore non è obbligato a leggere le istruzioni sullo schermo di un palmare, ma deve soltanto ascoltarle.

4.5.6 Criticità 6 – Attesa della merce pronta per la spedizione

Dopo aver riscontrato dei lunghi tempi di attesa nel processo di ricevimento, si è analizzato il processo di spedizione, al fine di individuare se si ripresenta lo stesso problema. È stato osservato che il tempo di attesa da parte dei trasportatori per posizionare il mezzo di trasporto nella baia di carico è minore in quanto le spedizioni verso i PDV vengono schedulate in orari diversi della giornata. Vengono programmate otto spedizioni dalle 5:00 alle 7:00 e poi altre otto dalle 8:00 alle 13:00, infine le ultime spedizioni vengono effettuate nel pomeriggio. Ai PDV più grandi ad insegna IperPoli vengono consegnati la mattina i prodotti ortofrutticoli e nel pomeriggio i prodotti freschi e secchi, poiché in questi negozi, dopo la chiusura lavorano degli operatori per posizionare sugli scaffali i prodotti arrivati nel pomeriggio. Per i PDV più piccoli, invece, tutti gli articoli ordinati vengono consegnati la mattina, dato che la quantità di prodotti ordinati è minore e non sono presenti in filiale molti addetti allo scarico della merce e perciò risulta più comodo che la merce arrivi tutta insieme, in modo da effettuare un'unica operazione di scarico.

La criticità individuata nel processo di spedizione è la lunga attesa della merce pronta per la spedizione e posizionata in banchina. Anche questa problematica è stata classificata sotto la categoria attese dei 7 Muda.

La merce attende in banchina in media un'ora prima di essere spedita. Questa criticità è particolarmente rilevante per i prodotti freschi, in quanto essi devono essere mantenuti ad una temperatura controllata in cella frigorifera e possono rimanere fuori da questa per poco tempo, mentre i prodotti secchi non hanno particolari esigenze di temperatura.

La spedizione per un PDV è organizzata in modo che vengano posti in banchina prima i prodotti secchi e successivamente quelli freschi, in modo da farli sostare il meno possibile fuori dalla cella frigorifera. Dall' analisi effettuata, si è notato che i prodotti freschi sostano per circa 40/45 minuti in banchina. Questa lunga attesa risulta una problematica importante, soprattutto in estate, quando la temperatura della banchina aumenta a causa delle alte temperature esterne.

Gli addetti della cooperativa LCS che si occupano di caricare sui camion la merce posta in banchina variano in base alla fascia oraria. Dalle 5:00 alle 9:00 sono presenti quattro

operatori, dalle 12:00 alle 14:30 ci sono due operatori e dalle 17:00 alle 24:00 sono incaricate per questa attività tre persone.

La causa di questa attesa è un'inefficiente organizzazione dell'orario delle spedizioni, poiché non vengono adeguatamente sincronizzate con il posizionamento in banchina. Inoltre, il problema è amplificato dall'arrivo in ritardo dei mezzi di trasporto.

WHAT	La merce pronta per la spedizione attende in banchina in media un'ora prima di essere spedita
WHEN	Prima del processo di spedizione
WHERE	In banchina spedizione
WHY	Inefficiente organizzazione dell'orario delle spedizioni poiché non vengono adeguatamente sincronizzate con il posizionamento in banchina. Ritardo dei mezzi di trasporto.
WHO	Personale addetto alla programmazione delle spedizioni Autotrasportatori

Tabella 4.12 Applicazione 5W criticità 6

Tramite applicazione della tecnica 5S, mostrata in Tabella 4.13, si propone di migliorare l'organizzazione degli orari di posizionamento in banchina della merce pronta per essere spedita con l'orario concordato con il trasportatore per la spedizione. Inoltre, gli orari di spedizione devono essere definiti con maggiore precisione, tollerando una determinata incertezza dovuta al traffico autostradale.

Seiri (separare)	-
Seiton (riordinare)	Organizzare il posizionamento della merce pronta in banchina in modo da sincronizzarlo con l'orario concordato con l'autotrasportatore
Seiso (pulire)	-
Seiketsu (standardizzare)	Definire con maggiore precisione l'orario di ogni spedizione
Shitsuke (diffondere)	Divulgare le procedure ed effettuare periodiche verifiche.

Tabella 4.13 Applicazione 5S criticità 6

4.5.7 Criticità 7 – Scorretto posizionamento della merce pronta per la spedizione

Un'ulteriore criticità individuata durante l'analisi, è lo scorretto posizionamento dei bancali pronti per la spedizione, poiché questi vengono collocati nella banchina dedicata al ricevimento invece che in quella dedicata alla spedizione. Successivamente, per spedire questa merce vengono utilizzate le baie di scarico dedicate al ricevimento, causando un aumento nei tempi di attesa per lo scarico della merce, come indicato in precedenza. La categoria sotto la quale è stato classificato questo spreco sono le movimentazioni.

Le cause di tale criticità riguardano il numero limitato di baie dedicate alla spedizione, infatti la banchina spedizioni non è sufficientemente grande da contenere tutta la merce da spedire.

WHAT	Posizionamento dei bancali pronti per la spedizione nella banchina dedicata al ricevimento della merce e non in quella dedicata alla spedizione e utilizzo per la spedizione delle baie di scarico dedicate al ricevimento
WHEN	Prima del processo di spedizione
WHERE	Banchina ricevimento merce
WHY	Banchina spedizione occupata, poche baie di carico dedicate alla spedizione
WHO	Addetti alla movimentazione merce

Tabella 4.14 Applicazione 5W criticità 7

Le azioni di miglioramento, risultanti dall'applicazione dello strumento 5S (Tabella 4.15), suggeriscono di migliorare la schedulazione delle partenze, in modo da posizionare secondo la logica FIFO tutta la merce da spedire in banchina spedizioni.

Il terzo passo dello strumento 5S mira a mantenere in ordine la zona di spedizione, al fine di evitare che l'inefficienza eliminata, grazie ad un'efficiente programmazione delle spedizioni, si ripresenti di nuovo. Si suggerisce infine di definire una procedura standard per il posizionamento della merce da spedire, al fine di rendere questa pratica ripetitiva e di comunicarla a tutto il personale, avendo cura di verificare periodicamente se questa viene implementata correttamente.

Seiri (separare)	-
Seiton (riordinare)	Migliorare la schedulazione delle partenze in modo da non dover occupare le baie di scarico dedicate al ricevimento e posizionare in banchina spedizione la merce secondo la logica FIFO
Seiso (pulire)	Mantenere pulita e in ordine la zona di spedizione
Seiketsu (standardizzare)	Definire una procedura standard per il posizionamento della merce da spedire
Shitsuke (diffondere)	Divulgare le procedure ed effettuare periodiche verifiche

Tabella 4.15 Applicazione 5S criticità 7

4.5.8 Criticità 8 – Disordinato posizionamento dei pallet in banchina

Un'altra criticità individuata durante l'osservazione dei processi di ricevimento e spedizione nel magazzino è il posizionamento in modo disordinato della merce in banchina, limitando lo spazio disponibile e causando l'errata spedizione della merce destinata ad un altro PDV. Questo errore si verifica raramente, ma comporta dei costi notevoli. La merce destinata ad un PDV deve essere posizionata in banchina in modo ravvicinato e in prossimità della baia di carico ad essa assegnata. Anche questa criticità è stata classificata nella categoria movimentazioni dei 7 Muda definiti dalla filosofia Lean.

WHAT	Posizionamento in modo disordinato della merce limitando lo spazio disponibile in banchina e causando l'errata spedizione di merce destinata ad un altro PDV
WHEN	Processo di ricevimento merce e di spedizione
WHERE	Banchina dedicata al ricevimento e alla spedizione
WHY	Fretta degli operatori, segnaletica orizzontale non visibile
WHO	Addetti alla movimentazione merce

Tabella 4.16 Applicazione 5W criticità 8

Dall'analisi di questa criticità, effettuata applicando lo strumento 5S (Tabella 4.17), si propone di tracciare per terra delle linee per delimitare le zone dedicate al posizionamento della merce in modo da segnare le zone in cui è possibile posizionare la merce e facilitare così il mantenimento dell'ordine in banchina ricevimento e spedizione.

Seiri (separare)	-
Seiton (riordinare)	Tracciare per terra delle linee per delimitare le zone dedicate al posizionamento della merce scaricata da ogni baia o da caricare in ogni baia.
Seiso (pulire)	Mantenere pulita e in ordine la zona di ricevimento e spedizione
Seiketsu (standardizzare)	Standardizzare le procedure per il posizionamento della merce
Shitsuke (diffondere)	Divulgare le procedure ed effettuare periodiche verifiche

Tabella 4.17 Applicazione 5S criticità 8

La Tabella 4.18 mostra le criticità individuate dall'analisi, la loro classificazione, il metodo utilizzato per l'identificazione e le azioni di miglioramento proposte.

Criticità	**Classificazione 7 Muda**	**Metodo utilizzato per l'individuazione**	**Soluzione**
1 Attesa di una baia di scarico libera	Attesa	VSM	Riorganizzare l'ordine di arrivo dei camion e sincronizzarlo con gli orari di spedizione
2 Incomprensioni sull'ordine di scarico	Fase inefficiente	Osservazione diretta	Dare al conducente del mezzo un numero indicante l'ordine di arrivo da esporre sul parabrezza del camion
3 Lungo tempo di stazionamento della merce in banchina prima di essere immagazzinata	Attesa	VSM	Riorganizzare il numero di addetti per ogni fascia oraria e l'ammontare di tempo dedicato a questa attività
4 Scarsa attenzione alla priorità di stoccaggio	Fase inefficiente	Osservazione diretta	Rendere i pallet da stoccare con urgenza più accessibili in modo da agevolare l'operatore a prelevarli per primi Formazione per incentivare il personale a prestare maggiore attenzione ai bancali contrassegnati

5 Danni ai prodotti	Difetti	Osservazione diretta	Formazione continua agli addetti alla movimentazione delle merci per incentivarli a prestare maggiore attenzione e precisione durante il prelievo della merce Mantenere libere le corsie tra la scaffalatura in modo da evitare che ci siano oggetti che intralciano
6 Attesa della merce pronta per la spedizione	Attesa	VSM	Organizzare il posizionamento della merce pronta in banchina in modo da sincronizzarlo con l'orario concordato con l'autotrasportatore
7 scorretto posizionamento della merce pronta per la spedizione	Movimentazioni	Spaghetti Chart, Osservazione Diretta	Migliorare la schedulazione delle partenze in modo da non dover occupare le baie di scarico dedicate al ricevimento e posizionare in banchina spedizione la merce secondo la logica FIFO
8 Disordinato posizionamento dei pallet in banchina	Movimentazioni	Spaghetti Chart, Osservazione diretta	Tracciare per terra delle linee per delimitare le zone dedicate al posizionamento della merce scaricata da ogni baia o da caricare in ogni baia

Tabella 4.18 Sintesi delle criticità individuate e delle soluzioni proposte

4.6 Quantificazione dei risparmi delle soluzioni proposte

In questo paragrafo si presenta la quantificazione dei risparmi in termini di tempo che si possono ottenere dall'implementazione delle soluzioni proposte alle criticità che incidono fortemente sul tempo a non valore aggiunto:

- attesa dei mezzi di trasporto per posizionarsi in una baia di scarico libera;
- lungo tempo di stazionamento della merce in banchina prima di essere stoccata sulla scaffalatura;
- attesa della merce pronta per essere spedita.

Al fine di ridurre il tempo di attesa dei mezzi di trasporto per posizionarsi in una baia di scarico libera, la soluzione proposta richiede all'ufficio acquisti di concordare con ogni fornitore un appuntamento, quando viene emesso l'ordine. Gli appuntamenti possono essere organizzati contattando telefonicamente il fornitore oppure implementando un sistema di prenotazione on-line, in cui il fornitore visualizza le fasce orarie disponibili e prenota quella a lui più comoda. La seconda soluzione è da preferire, poiché non necessita dell'assunzione di nuovo personale per organizzare l'agenda degli appuntamenti e per questo motivo risulta più economica, sfruttando le nuove tecnologie.

L'organizzazione degli appuntamenti può essere attuata nel seguente modo: si possono schedulare 5 arrivi ogni 20 minuti, poiché nel magazzino in esame si hanno a disposizione 5 baie di scarico per il ricevimento della merce e 20 minuti è il tempo necessario per scaricare un camion (cronometrato durante l'osservazione dei processi in magazzino).

L'implementazione di questa soluzione permette di ottenere un notevole risparmio di tempo, in quanto l'attesa si riduce da 90 a 20 minuti, nel caso ci siano ritardi che comportano l'attesa del completamento dello scarico dell'autocarro precedente.

Si deve considerare che il ritardo dell'arrivo di un camion in magazzino è spesso dovuto ad imprevisti, come gli incidenti che causano ore di coda o l'intenso traffico autostradale. Per questo motivo, al fine di ridurre al minino l'attesa nel piazzale antistante il magazzino, si consiglia l'implementazione di un sistema di localizzazione GPS degli autocarri che segnali il ritardo del mezzo rispetto all'orario dell'appuntamento, in modo da permettere la riprogrammazione degli arrivi.

Tali azioni di miglioramento permettono di ottenere elevati risparmi in termini di tempo, senza effettuare grandi investimenti, in quanto l'implementazione di un programma di gestione degli appuntamenti on-line che permetta di riprogrammare gli arrivi in seguito

all'arrivo della notifica di ritardo di un camion (rilavato tramite sistema GPS), non ha un costo eccessivo per l'azienda in esame.

Per quanto riguarda il lungo tempo di stazionamento della merce in banchina prima di essere stoccata sulla scaffalatura, le azioni di miglioramento proposte riguardano la riorganizzazione del numero di addetti per ogni fascia oraria e l'aumento del tempo dedicato da ogni addetto a questa attività.
Si suggerisce di aumentare il numero di addetti che si occupano dello stoccaggio della merce in banchina durante le prime ore delle giornata, dalle 6:00 alle 9:30, poiché in questo arco di tempo il numero di arrivi è elevato e quindi servono più addetti per non far sostare la merce troppo tempo in banchina dopo essere stata controllata.
Il risparmio in termini di tempo che si può ottenere grazie all'implementazione di tali proposte non può essere quantificato con esattezza, in quanto non è possibile implementare queste azioni di miglioramento. Si è stimato che il tempo di attesa in una situazione futura potrebbe essere ridotto da 90 a 30 minuti.

Infine, le soluzioni proposte, al fine di ridurre il tempo di attesa della merce pronta per essere spedita ai PDV, riguardano la sincronizzazione del posizionamento della merce in banchina con l'orario concordato con l'autotrasportatore per la spedizione. Il risparmio in termini di tempo che si può ottenere, attuando un'efficace sincronizzazione, anche in questo caso, non può essere quantificato con precisione, ma l'attesa in banchina per i prodotti freschi può essere ridotta da 40 a 20 minuti, e per i prodotti secchi da 60 a 30 minuti.
È molto importante riuscire a ridurre il tempo di stazionamento in banchina dei prodotti freschi, poiché, essendo prodotti deperibili, in questo arco di tempo sostano al di fuori della cella frigorifera e la catena del freddo viene interrotta.

4.7 Future State Map

Dopo aver identificato ogni potenziale causa di perdita di valore, si procede a tracciare la Future State Map, ossia la rappresentazione futura delle soluzioni proposte.
Anche per la rappresentazione dei flussi futuri sono state realizzate due Future State Map distinte, una per i prodotti freschi (Figura 4.4) ed una per i prodotti secchi (Figura 4.5).
Le modifiche introdotte sono disegnate con il colore rosso, allo scopo di far risaltare i risultati dell'applicazione del framework.

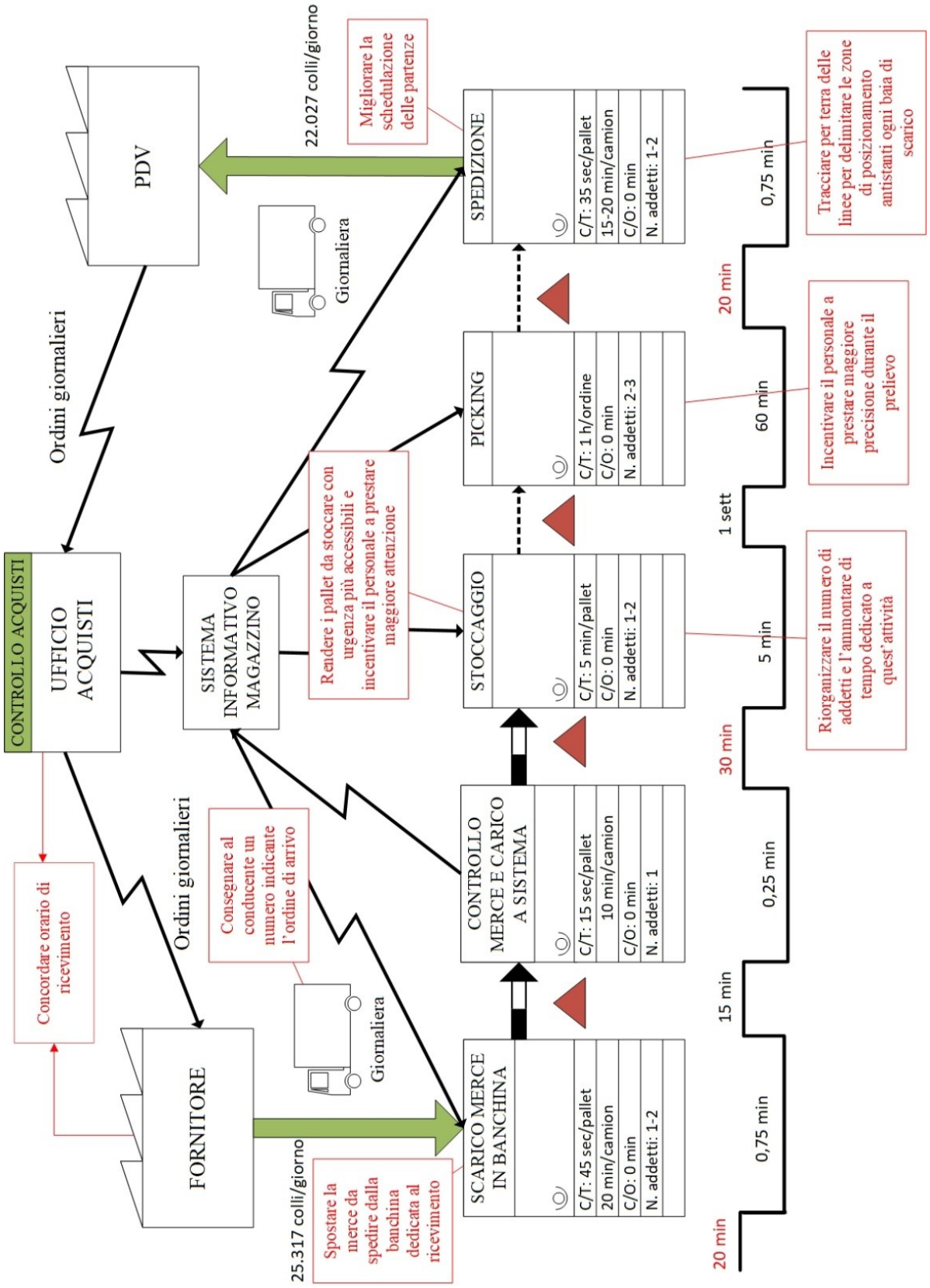


Figura 4.4 Future State Map prodotti freschi

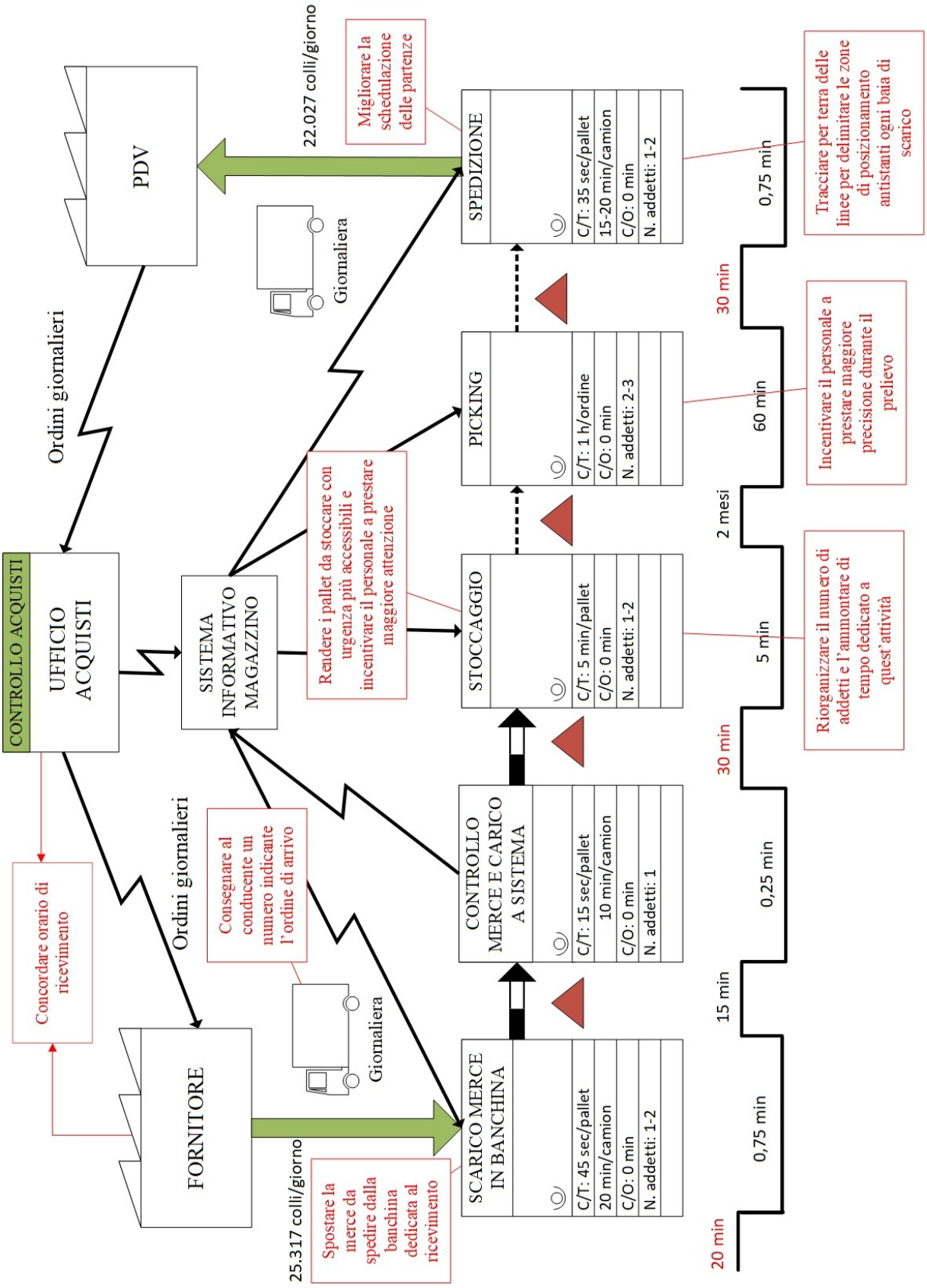


Figura 4.5 Future State Map prodotti secchi

Analizzando le mappe rappresentanti i flussi futuri è possibile determinare il tempo a valore aggiunto T_v e il tempo non a valore aggiunto T_n nella situazione futura.
Per i prodotti freschi il lead time totale è pari a 151 minuti e 45 secondi.

$$T_v = \sum_{i=1}^{5} t_{vi} = 66 \text{ min } 45\ sec$$

$$T_n = \sum_{i=1}^{5} t_{ni} = 85\ min$$

$$T = T_v + T_n = 151 \text{ min } 45\ sec$$

Per i prodotti secchi il lead time totale è pari a 161 minuti e 45 secondi.

$$T_v = \sum_{i=1}^{5} t_{vi} = 66 \text{ min } 45\ sec$$

$$T_n = \sum_{i=1}^{5} t_{ni} = 95\ min$$

$$T = T_v + T_n = 161 \text{ min } 45\ sec$$

È possibile visualizzare i benefici derivanti dall'introduzione delle azioni migliorative confrontando, sia per i prodotti fresche sia per quelli secchi, il tempo a valore aggiunto e il tempo a non valore aggiunto nella situazione attuale (AS IS) con la situazione futura (TO BE), come mostrano le Tabelle 4.19 e 4.20.

	AS IS	TO BE
Tempo a valore aggiunto	66 minuti e 45 secondi	66 minuti e 45 secondi
Tempo non a valore aggiunto	235 minuti	85 minuti
Lead time totale	301 minuti e 45 secondi	151 minuti e 45 secondi

Tabella 4.19 Confronto tra tempi AS IS e TO BE prodotti freschi

	AS IS	TO BE
Tempo a valore aggiunto	66 minuti e 45 secondi	66 minuti e 45 secondi
Tempo non a valore aggiunto	255 minuti	95 minuti
Lead time totale	321 minuti e 45 secondi	161 minuti e 45 secondi

Tabella 4.20 Confronto tra tempi AS IS e TO BE prodotti secchi

4.8 Spaghetti Chart della situazione futura

Per descrivere in modo completo la situazione futura è stato tracciato un ulteriore Spaghetti Chart (Allegato 6) rappresentante i movimenti del personale dopo la potenziale applicazione delle azioni di miglioramento proposte.

La soluzione di spostare il posizionamento della merce pronta per essere spedita dalla banchina dedicata al ricevimento a quella per la spedizione, ha permesso di rimuovere le sovrapposizioni nel percorsi del personale che si verificavano nella zona evidenziata in Figura 4.6.

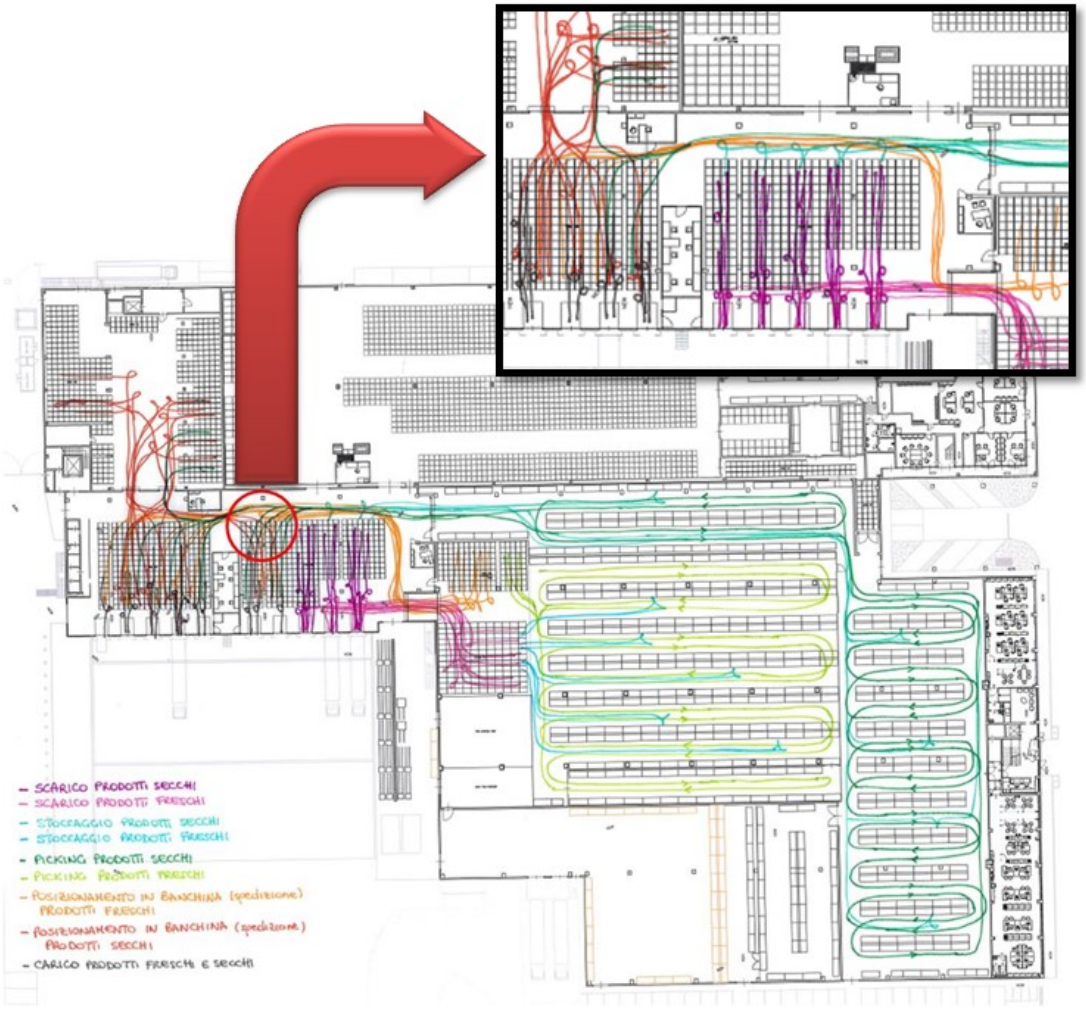


Figura 4.6 Zona critica rimossa

In Tabella 4.21 si mostra la determinazione quantitativa delle distanze percorse dal personale nella situazione futura, una volta implementate le azioni di miglioramento suggerite nell'analisi. Come si può notare dal confronto con la quantificazione eseguita sullo Spaghetti Chart della situazione attuale, le distanze che subiscono delle variazioni sono quelle riguardanti il posizionamento in banchina dei prodotti freschi e secchi.

	AS IS		TO BE	
	Distanza minima	Distanza massima	Distanza minima	Distanza massima
Scarico prodotti secchi	5 m	20 m	5 m	20 m
Scarico prodotti freschi	17 m	45 m	17 m	45 m
Stoccaggio prodotti secchi	35 m	180 m	35 m	180 m
Stoccaggio prodotti freschi	10 m	70 m	10 m	70 m
Picking prodotti secchi	-	607 m	-	607 m
Picking prodotti freschi	-	595 m	-	595 m
Posizionamento in banchina prodotti freschi	40 m	83 m	60 m	83 m
Posizionamento in banchina prodotti secchi	32 m	67 m	32 m	45 m
Carico prodotti freschi e secchi	5 m	20 m	5 m	20 m

Tabella 4.21 Quantificazione delle distanze percorse nella situazione TO BE e confronto con la situazione AS IS

Si osserva che, eliminando il posizionamento in banchina ricevimento della merce pronta per la spedizione, aumenta la distanza minima percorsa per posizionare in banchina spedizione i prodotti freschi, poiché la banchina spedizione è più lontana della banchina ricevimento dalla cella frigorifera. Inoltre si riduce la distanza massima per collocare in banchina spedizione i prodotti secchi, poiché la zona in cui vengono posizionati i roll-bar di prodotti secchi pronti per essere spediti è più vicina alla banchina spedizione che a quella dedicata al ricevimento.

Capitolo 5
Conclusioni

In quest'ultimo capitolo si presentano le conclusioni del presente lavoro di tesi.
Inizialmente, si valuta l'applicabilità del framework di Lean Warehousing, utilizzato per analizzare i processi di magazzino dell'azienda in esame, al fine di individuare la facilità di applicazione dello stesso in diversi contesti aziendali e proporre soluzioni per il suo miglioramento. Successivamente si presentano i benefici portati all'azienda dal lavoro di tesi e le limitazioni dello stesso.
Il capitolo termina suggerendo, sulla base dei risultati conseguiti, i possibili passi futuri che potrebbero essere compiuti in termini di ricerca relativa al Lean Warehousing e che cosa potrebbe fare l'azienda per continuare il lavoro avviato con la tesi.

5.1 Applicabilità del framework di Lean Warehousing

Il framework di Lean Warehousing utilizzato per analizzare i processi di magazzino dell'azienda in esame si è dimostrato efficace, in quanto ha permesso l'individuazione di numerose criticità e proposte di miglioramento.
Il tre strumenti che compongono il framework - Value Stream Mapping, 5W e 5S - sebbene siano delle tecniche Lean nate per essere applicate in ambito produttivo, sono risultati facilmente applicabili al contesto in esame.
Lo strumento che inizialmente ha presentato più difficoltà nell'implementazione della metodologia dalla produzione ad un magazzino è stato la Value Stream Map, in quanto l'identificazione del flusso di valore è meno immediata. Nel tracciare la Value Stream Map si richiede di mappare il flusso di valore, distinguendo le attività a valore aggiunto da quelle che non aggiungono valore al prodotto, ma i processi di magazzino non aggiungono valore al prodotto poiché, per definizione, non producono alcuna trasformazione alle caratteristiche del prodotto. Una soluzione a questo problema è stata quella di adattare la definizione di valore per il cliente nel contesto dei processi di magazzino e utilizzarla per stabilire le attività che generano valore oppure no. Nell'ambito del Lean Warehousing, le attività di magazzino creano valore per il cliente quando permettono di consegnargli il prodotto giusto al momento giusto.

Le tecniche 5W e 5S, invece, sono state applicate senza difficolta, perché il loro chiaro e semplice approccio permette di implementarle in molti contesti.

5.2 Proposte di miglioramento del framework

Per effettuare un'analisi approfondita dei processi in esame si è utilizzato lo strumento Spaghetti Chart, che ha permesso di esaminare i movimenti del personale all'interno del magazzino, al fine di verificare l'esistenza di eventuali sprechi di movimentazione e di trasporto.

Lo strumento è risultato molto utile per valutare il layout dello stabilimento, in quanto ha messo in evidenza le aree critiche in cui possono verificarsi dei problemi di movimentazione.

Al fine di migliorare il framework di Lean Warehousing si consiglia l'introduzione dello strumento Spaghetti Chart nelle prime fasi del modello. Nel caso in esame, l'utilizzo di tale strumento nelle prime fasi di analisi ha permesso di identificare due tipologie di spreco (di trasporto e di movimentazione) che possono non emergere con la sola applicazione della Value Stream Map. Lo Spaghetti Chart, quindi, si integra e amplia l'analisi dei processi effettuata attraverso la Value Stream Map.

Un'ulteriore proposta per migliorare il framework utilizzato è l'inserimento di uno step aggiuntivo, nel quale si determinano le priorità d'implementazione delle soluzioni proposte, al fine di realizzare per prime le azioni che consentono di ridurre le criticità che impattano maggiormente sulle performance del magazzino.

5.3 Benefici portati all'azienda dal lavoro di tesi e le limitazioni dello stesso

L'applicazione del framework di Lean Warehousing al caso in esame è risultata efficace, in quanto ha consentito di effettuare un'analisi esaustiva dei processi di magazzino, mettendo in evidenza le criticità che causano una perdita di valore per il cliente. Questo lavoro ha portato benefici all'azienda, poiché la possibilità di apportare delle azioni migliorative per rendere i flussi di materiali più snelli è stata apprezzata dal management. I risultati sono soddisfacenti poiché si è stimato che, grazie all'implementazione delle azioni di miglioramento proposte, il lead time totale si riduce di 150 minuti per i prodotti freschi e di 160 minuti per i prodotti secchi.

Tuttavia, il lavoro si è limitato ad un'analisi qualitativa dei risultati raggiunti, attraverso una stima dei benefici in termine di tempo, poiché non è stato possibile attuare le azioni di

miglioramento proposte, al fine di verificare che l'output del framework fornisse realmente i miglioramenti promessi. Infatti, la principale limitazione del lavoro di tesi consiste nell'impossibilità di realizzare le soluzioni proposte, per quantificare con precisione i benefici in termini di tempo e costi che l'applicazione delle metodologie Lean porta all'azienda. In questo lavoro non è stato possibile effettuare una stima sui risparmi di costo generati dalle soluzioni proposte, a causa della difficoltà di reperimento dei dati.

Le limitazioni di tipo operativo incontrate durante lo svolgimento del presente lavoro di tesi riguardano la realizzazione dello Spaghetti Chart, a causa dell'ampia metratura del magazzino e dall'elevato numero di risorse da osservare contemporaneamente. Ciò nonostante, è stato comunque possibile determinare le zone in cui possono verificarsi maggiormente problemi derivanti dagli spostamenti del personale.

5.4 Spunti di ricerca futura

La ricerca accademica, in futuro, si può concentrare sull'individuazione di ulteriori strumenti e metodologie Lean da applicare nell'ambito del magazzino per migliorarne le performance operative. Introdurre tecniche Lean aggiuntive al framework utilizzato nel presente elaborato, testandone l'efficace combinazione con gli strumenti già inseriti nel modello, rappresenta uno spunto per intraprendere un percorso di miglioramento del framework di Lean Warehousing.

Sulla base dei risultati conseguiti nella tesi, si consiglia all'azienda di implementare le azioni di miglioramento proposte e di proseguire il lavoro di applicazione delle tecniche Lean non solo al magazzino, ma anche ai processi di approvvigionamento e di gestione dell'ordine effettuati dall'amministrazione, al fine di rendere più "snella" l'intera supply chain.

Bibliografia

Ackerman, K. (2007), *Lean warehousing*, Ackerman Publications.

Ascoli Marchetti, M. (2010), *Le operazioni di magazzino e la gestione delle scorte. Un manuale per tutti*, Franco Angeli, Milano.

Barlotti, C. (2013), *Industrial Engineering e Lean Manufacturing. La rivoluzione dell'organizzazione aziendale*, Società Editrice Esculapio.

Buonamico, N., Muller, L. e Camargo, M. (2017), "*A new fuzzy logic-based metric to measure lean warehousing performance*", Supply Chain Forum: an International Journal, Vol. 18, No 2, pp. 96–111, Taylor and Francis.

Cagliano A.C., Grimaldi S. e Schenone M. (2018), "*Proposing a new framework for lean warehousing: first experimental validations"*, pp. 156-163. Intervento presentato al convegno XXIII Summer School "Francesco Turco" – Industrial Systems Engineering, Academic Discipline ING-IND/17 tenutosi a Palermo, Italy nel 12th September – 14th September 2018.

Chen, J. C., Cheng, C. H., Huang, P. B., Wang, K. J., Huang, C. J. e Ting, T. C. (2013), "*Warehouse management with lean and RFID application: a case study*", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 69(1-4), pp. 531–542.

Dharmapriya, U. S. S. e Kulatunga, A. K. (2011), "*New strategy for warehouse optimization–lean warehousing*", Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Kuala Lumpur, Malaysia, January 22 – 24 2011, pp. 513–519.

Dotoli, M., Epicoco, N., Falagario, M. e Costantino, N. (2013), "*A Lean Warehousing Integrated Approach, a case study"*, Politecnico di Bari, IEEE 18th Conference on Emerging Technologies & Factory Automation (ETFA), pp. 1-7.

Dotoli, M., Epicoco, N., Falagario, M., Costantino, N. e Turchiano, B. (2015), "*An integrated approach for warehouse analysis and optimization: a case study*", Computers in Industry, Vol. 70, pp. 56-69.

Garcia, F. C. (2004), "*Applying lean concepts in a warehouse operation*", Proceedings of the IIE Annual Conference and Exhibition 2004, pp. 2819–2859. Institute of Industrial Engineers.

Gopakumar, B., Sundaram, S., Wang, S., Koli, S. e Srihari, K. (2008), "*A simulation based approach for dock allocation in a food distribution center*", Proceedings of the 40th

Conference on Winter Simulation, pp. 2750–2755.

Graziadei, G. (2005), Lean Manufacturing. Come analizzare il flusso del valore per individuare *ed eliminare gli sprechi*, Hoepli, Milano.

Maraschi, E. (2011), *Caratteristiche del magazzino*, E-formazione by Consulman S.p.A, Torino.

Mocellin, F. (2017), *La gestione delle scorte e del magazzino. Metodi logistici per il lean manufacturing*, Franco Angeli, prima edizione, Milano.

Monte, A. (2009), *Elementi di impianti industriali,* Libreria Cortina, seconda edizione, Torino.

Mustafa, M.S., Cagliano, A.C. e Rafele, C. (2013), "*A Proposed Framework for Lean Warehousing*", In T. Blecker, W. Kersten, C. M. Ringle (Eds.) *Pioneering solution in Supply Chain Performance Management. Concepts, Technologies and Applications*, pp. 137–149, Josef Eul Verlag, Lohmar, Germany.

Rafele, C. (2017), "*Slide del corso Supply Chain Management*", Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale, Politecnico di Torino, e appunti personali.

Rother, M. e Shook, J. (1999), *Learning to See. Value stream mapping to add value and eliminate muda*, Lean Enterprise Institute.

Salhieh, L., Altarazi, S. e Abushaikha, I. (2018) "*Quantifying and ranking the "7-Deadly" Wastes in a warehouse environment*", The TQM Journal, Vol. 30, Emerald, "Numeri di pagina non disponibili".

Shah, B. e Khanzode, V. (2015), "*A comprehensive review and proposed framework to design lean storage and handling systems*", International Journal of Advanced Operations Management, 7(4), pp. 274–299.

Vignati, G. (2002), *Manuale di logistica*, Hoepli, Milano.

Womack, J. P. e Jones, D. T. (1997), *Lean Thinking. Come creare valore e bandire gli sprechi,* Guerrini e Associati, Milano.

Sitografia

http://www.gruppopoli.it

http://leanmanufacturingtools.org

http://www.lean-manufacturing.it

http://www.logisticaefficiente.it

Ringraziamenti

Al termine del presente elaborato di tesi, vorrei ringraziare tutte le persone la cui collaborazione mi ha permesso di realizzare questo lavoro, che conclude il mio percorso di studio.

Innanzitutto desidero ringraziare la professoressa Anna Corinna Cagliano per il tempo che mi ha dedicato e per l'aiuto che mi ha fornito nell'esecuzione del lavoro.

Un ringraziamento va al dott. Roberto Casagrande, Direttore Operation del Gruppo Poli, e al dott. ing. Mauro Mozzato, Responsabile dell'Organizzazione e della Logistica di Seven SpA, che mi hanno permesso di svolgere la tesi in una grande realtà aziendale del territorio trentino, il Gruppo Poli. Questa esperienza mi ha consentito di mettere in pratica le nozioni teoriche apprese durante il mio percorso di studio e di acquisire nuove conoscenze. Desidero ringraziare nuovamente il dott. ing. Mauro Mozzato per aver trovato il tempo di incontrarmi, nonostante i numerosi impegni in azienda, e per avermi fornito i dati necessari per la buona riuscita del lavoro di tesi.

Vorrei esprimere la mia sincera gratitudine a tutto il personale del magazzino per avermi accolta con cordialità e simpatia, e per la loro gentilezza e disponibilità con la quale hanno sempre risposto alle mie domande, rendendo piacevole la mia prima esperienza in ambito lavorativo.

Un ringraziamento particolare va a mia zia Monica per il tempo dedicato alla revisione linguistica della tesi.

Infine, il ringraziamento maggiore va a Michele per essermi stato vicino durante gli anni di studio a Torino e a tutti i miei familiari che mi hanno sostenuta con amore nel mio percorso.